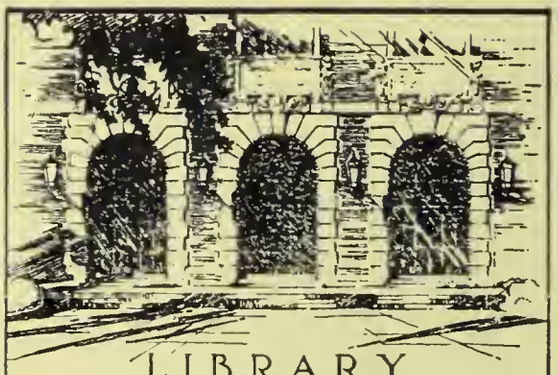
I A. Mitteilungen

OAK ST. HDSF



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

506
NEU
cop. 2
v. 8-12

NOV 9 1956

NAT. HIST.

106433
Gottschalk
1-4
Oct 10, 1935

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Vereine

von

Neu-Vorpommern und Rügen.

Herausgegeben

von

Dr. **Th. Marsson**
in Greifswald.

Achter Jahrgang.

Mit 1 Lichtdruck-Tafel.

Berlin.
Verlag von R. Gaertner.
1876.

506
NEU
cop. 2
v. 8-12

Inhalt.

	Seite
Verzeichniss der Mitglieder	IV
Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1875	VII
Sitzungs-Berichte	VIII
Verzeichniss der vom September 1875 bis September 1876 beim Verein eingegangenen Druckschriften	XXIX
Ueber Lagenorhynchus albirostris Gray von Prof. Dr. Julius Münter. (Mit einer photolithographischen Tafel.)	1
Ueber zwei an den Stränden Rügens vorgekommene Schwertfische (Xiphias gladius L.) von Prof. Dr. Julius Münter . . .	39
Ueber den gemeinen Kukuk (Cuculus canorus L.) von Ludwig Holtz	45
Reinhold Wilhelm Buchholz † von L. Landois	76

Vereins-Angelegenheiten.

I.

Verzeichniss der Mitglieder.

Andershof: Herr Dr. Kämmerer.
Anklam: „ Dr. Tramm, Oberlehrer.
Bohlendorf a. Rügen: Herr Freiherr v. Bohlen, Erbkämmerer.
Bonn: „ Dr. Troschel, Professor.
Braunschweig: „ Dr. Otto, Professor.
Divitz: „ Graf v. Krassow.
Eldena: „ Dr. Dammann, Professor.
„ Fintelmann, Insp. des botan. Gartens.
„ Dr. Jessen, Professor.
„ Dr. Pietrusky.
„ Dr. Rohde, Oekonomierath u. Professor.
„ Dr. Scholz, Professor.
„ Dr. Trommer, Professor.
Greifswald: „ Dr. Baier, Professor.
„ Bath, Syndikus.
„ Dr. Baumstark, Professor.
„ Dr. Behrend, Professor.
„ Dr. Bengelsdorff, Sanitätsrath.
„ Bindewald, Buchhändler.
„ Böckler, Rentier.
„ v. Brunn, Hauptmann.
„ Dr. Budge, Prof. u. Geh. Medizinalrath.
„ Busse, Abtheilungs-Baumeister.

Greifswald: Herr Baumgardt, Lieutenant.
„ Dotzauer, Inspector des botan. Gartens.
„ Dr. Eichstedt, Professor.
„ Dr. Eulenburg, Professor.
„ Freiherr Dr. v. Feilitzsch, Professor.
„ v. Foller, Obrist z. D.
„ Dr. Gleitsmann.
„ Grädener, Senator.
„ Graul, Rector.
„ Dr. Grohe, Professor.
„ Dr. Häckermann, Prof. u. Kreisphysikus.
„ Haussmann, Bergamts-Assessor.
„ v. Hagenow, Hauptmann a. D.
„ Dr. Hänisch, pract. Arzt u. Privatdocent.
„ Dr. Hanne, Professor.
„ Holst, Senator.
„ Holtz, Ludwig.
„ C. Kesseler, Fabrik-Director.
„ Dr. Köhnk, Sanitätsrath.
„ C. Koch, Kaufmann.
„ Dr. Krabler, pract. Arzt u. Privatdocent.
„ Krause, Gymnasiallehrer.
„ Kunstmann, Apotheker.
„ Kruszka, Hauptmann.
„ Dr. Krey, Gymnasiallehrer.
„ Labahn, Senator.
„ Dr. Landois, Professor.
„ Dr. Limpricht, Professor.
„ Dr. Loose, Lehrer.
„ Dr. Marsson.
„ Dr. Medem, Kreisgerichtsrath.
„ Dr. Minningerode, Professor.
„ Dr. Mosler, Professor.
„ Müller, akad. Baumeister.
„ v. Oldershausen, Lieutenant.
„ Ollmann, Kreisthierarzt.
„ Dr. Pernice, Prof. Geh. Medizinalrath.
„ C. Plötz.

Greifswald:	Herr	Pogge, Kaufmann.
	„	Dr. Preuner, Professor.
	„	Dr. v. Preuschen, pract. Arzt u. Privatdoc.
	„	Dr. Quistorp, pract. Arzt.
	„	Dr. Reinhardt, Oberlehrer.
	„	Reimer, Lieutenant.
	„	Schenk, Apotheker.
	„	Dr. Schirmer, Professor.
	„	Schmidt, Syndikus.
	„	v. Schöler, Obristlieutenant.
	„	v. Schultz, Rittmeister.
	„	v. Schubert, Obrist.
	„	Schünhoff, Eisenbahn-Ingenieur.
	„	Dr. Schwanert, Professor.
	„	Dr. Sommer, Professor.
	„	Baron v. Steinäcker, Major a. D.
	„	Dr. Thomé, Professor.
	„	v. Vahl, Rechtsanwalt.
	„	Dr. Weitzel, Oberlehrer.
	„	Wiese, akad. Forstmeister.
	„	Westphal, Kreisbaumeister.
Griebow:	„	Th. Bunge, Rittergutsbesitzer.
Helmshagen:	„	Drewitz.
Ranzin:	„	v. Homeyer, Rittergutsbesitzer.
Schmoldow:	„	v. Behr, Königl. Kammerherr.
Stralsund:	„	Amtsberg, Oekonomierath.
	„	Graf v. Behr-Negendank, Reg.-Präsident.
	„	Dr. Kleine, pract. Arzt.
	„	Dr. Passow, Gymnasiallehrer.
	„	Dr. Plettner, Gewerbschul-Director.
	„	Dr. Rollmann, Oberlehrer.
	„	Dr. Schütte, Gymnasiallehrer.
	„	Graf Wachtmeister.
	„	Wellmann, Ober-Bau-Inspector.
	„	v. Flotow, Obristlieutenant.
Weitenhagen:	„	Dr. Hofmeier, Pastor.
Wiesbaden:	„	Dr. Albrecht, Appell.-Gerichts-Präsident.
Wollin:	„	Schmurr, Apotheker.

Vorstand für 1876:

Herr Professor Scholz, Professor Schwanert,
Dr. Weitzel.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1875.

Einnahme.

Kassen-Bestand aus dem Jahre 1874	ℳ	531,90
Beiträge der Mitglieder	„	255
Zuschuss von Sr. Ex. dem Herrn Cultusminister Dr. Falk	„	300
Von der Verlagsbuchhandlung R. Gaertner in Berlin für verkaufte Vereinsschriften . . .	„	31,50
Zinsen vom Vorschuss-Verein	„	1,67
Summa	ℳ	1120,07

Ausgabe.

Für Druckkosten des Jahrgangs 7. der Mittheilungen an Herrn Kunike	ℳ	359,70
Für Herstellung der Tafeln an Herrn Professor Schmidt in Berlin	„	183,30
Für Herstellung der Karten an die Steindruckerei von Herrn Bärwolff	„	16,50
Für Buchbinder-Arbeiten	„	82,80
Porto	„	24,95
Remuneration an den Vereinsboten	„	30
Summa	ℳ	697,25

Einnahme	ℳ	1120,07
Ausgabe	„	697,25
Bleibt Kassen-Bestand	ℳ	422,82

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung am 3. November 1875.

Prof. Scholz bemerkt zu einem Vortrage in einer früheren Sitzung, dass die Dünnschliffe von Basalt vornehmlich von Prof. Möhl in Cassel herkämen und stellt demnächst einen Vortrag über Einrichtung und Handhabung der Instrumente zur Darstellung von Dünnschliffen in Aussicht.

Der Vorsitzende, Herr Prof. v. Feilitzsch, theilt mit, dass Seitens des Unterrichtsministeriums dem Verein zur Hebung und Förderung seiner Bestrebungen auch für das laufende Jahr eine Beihülfe von 300 Mark bewilligt worden sei. Der Vorsitzende übernimmt es dem Ministerium für diese Beihülfe den Dank des Vereins auszusprechen.

Als neues Mitglied wird angemeldet Dr. Tramm aus Anklam.

Prof. v. Feilitzsch spricht über die Tunnelarbeiten bei Göschenen, die er bei einem Besuche am 12. und 13. September d. J. besichtigt habe. Schon 1868 bestand der Plan, Deutschland und Italien durch eine Eisenbahn und zwar über den Splügen zu verbinden, dessen Abstand über Isola nur 11 Kilometer beträgt. Eine Tunnellänge von 9,7 Kilom. würde hier genügen, um unter der Passhöhe fortzukommen, während der Mont-Cenis-Tunnel 12,233 Kilom. beträgt. An der Gotthardstrasse beträgt der Abstand zwischen Göschenen und Airolo 16 Kilom. Die Vorzüge der Gotthard- oder der Splügen-Strasse ergeben sich aus Folgendem: Meereshöhe Splügen-Isola 1652,5^{m}, Göschenen-Airolo 1137,0^{m}, Unterschied zu Gunsten der letzteren 515,5^{m}. Die virtuelle Entfernung zwischen Mailand und Romanshorn beträgt über den Splügen 559, über den Gotthard 557, wobei man unter virtueller Länge die Zahl versteht, welche man erhält, wenn man die Länge des Bergweges mit dem Quotienten des Verhältnisses multiplizirt, in welchem die Arbeit beim Ansteigen der Bahn zur Fortschaffung einer Last zu der Arbeit auf horizontaler Bahn zum

Fortschaffen derselben Last besteht. Der Gotthardstrasse wurde der Vorzug gegeben und Favre aus Genf übernahm die Tunnelarbeit, um sie von 1872 bis 1880 fertig zu stellen. Bis jetzt sind von dem auf 14.9 Kilom. berechneten Tunnel etwa 5 Kilom. fertig. Göschenen gegenüber auf dem rechten Reussufer befindet sich der nördliche Tunneleingang. Es wird zuerst ein Firststollen getrieben, von dem aus die Erweiterungsbauten nach unten geschehen, dann wird der ganze Tunnel gewölbt. Hier, wie bei Airolo befindet sich dem Tunneleingang gegenüber ein kleiner Stollen getrieben, in welchem mit einem Fernrohr nach einem im Richtungsstollen befindlichen Licht und umgekehrt zur Festhaltung der Tunnelrichtung fortwährend beobachtet wird. Luftschächte sind wegen der Mächtigkeit des Hangenden nicht anzubringen, daher auch keine dritte Angriffsstelle. Die Ventilation im Tunnel geschieht während des Baues durch Erneuerung der verbrauchten und verunreinigten Luft mittelst comprimirter Luft, welche sowohl zum Betriebe der Bohrmaschinen im Innern als zur Bewegung der Locomotiven bei Fortschaffung des Gesteins Verwendung findet, während andererseits durch einen am Tunnelboden entlang laufenden gemauerten Canal die schlechte Luft mittelst eines am Tunneleingang aufgestellten Saugrohres fortgeschafft wird. Dampfkraft findet nirgends Verwendung im Tunnelinnern, die Dichtung der Maschinen geschieht durch Wasser. Die Kraft zum Betriebe der Compressoren der atmosphärischen Luft wird durch das aufgestaute Wasser der Reuss geliefert, 100^{m} oberhalb. Vortragender bespricht den Mechanismus der Compressoren ausführlich. Die Röhre, welche die comprimirte Luft in den Tunnel zur Verbrauchsstelle leitet, theilt sich in zwei Arme, deren einer luftführend ist, während der andere bei vorschreitender Bohrung durch Ansätze verlängert werden kann. Dessgleichen lassen Hähne an den Röhren Ableitungen von Luft an beliebigen Stellen zu. Der Druck beträgt 4 Atmosphären und kann bis auf 10 gesteigert werden. Redner geht zur Beschreibung der Bohrmaschinen über, die er durch Zeichnung erläutert. Die Stossbohrmaschinen von je 210^{cm} Länge, 23^{cm} Breite und 40^{cm} Höhe werden zu je 6 auf einen eisernen Rahmen gesetzt. Zufuhr

von Wasser zu den Bohrlöchern konnte nicht wahrgenommen werden. Die Sprengung geschieht mit Dynamitpatronen, wobei die Arbeiter durch doppelte hölzerne Thore sich schützen. Diese Arbeiten finden im Richtstollen wie weiter rückwärts zur Ausweitung statt. Auf der Südseite drang von oberirdischen Seen aus Wasser in den Tunnel, was die Ableitung der Seen nothwendig machte. Während der Dienst auf der Tunnelsohle beim Mont-Cenis-Tunnel durch Pferde und Maulthiere besorgt wurde, wird er hier durch eine kleine Locomotive besorgt, die an Stelle des Tenders eine 9^{m} lange und 1,8^{m} dicke schmiedeeiserne Röhre mit comprimirter Luft als treibende Kraft führt; sie vermag 30 beladene Wagen zu ziehen. — Redner beschreibt weiter die Exhaustoren am Mont-Cenis-Tunnel zur Aussaugung der verdorbenen Luft, diejenigen bei Göschenen liessen nicht erkennen, worin sie sich von jenen unterschieden; im Betrieb waren sie beim Besuche noch nicht. — Die aus dem Tunnel fortgeschafften Trümmer dienen zur Correction des Reussbettes und zur Gewinnung von festem Boden zur Bahnhofsanlage. Bei Göschenen sind gegen 2000 Arbeiter beschäftigt, davon der geringste Theil im Firststollen. Im Innern haben sie 8stündige Schicht. Im ganzen Reussthale werden Werkstücke zur Tunnelwölbung bearbeitet. — Diesen Arbeiten ähnlich sind die bei Airolo, nur dass hier noch ein besonderer Richtstollen getrieben ist, während die zukünftige Eisenbahn in einer Curve in den Berg tritt. Es ist daher ein zweiter Tunneleingang für die Eisenbahn vorhanden, deren Curven im Innern in die Verlängerung des Richtstollens übergeht. Bei Airolo gewinnt man das Aufschlagwasser aus der Tremola und dem Chiossobach mit einer Druckhöhe von 180^{m}.

Sitzung am 1. December 1875.

Es wird die statutenmässige Wahl des Vereinsvorstandes für das Jahr 1876 vorgenommen, und werden gewählt die Herren Dr. Weitzel, Prof. Scholz und Prof. Schwanert.

Dr. Weitzel legt einige Bechergläser von Hartglas aus der Fabrik von Siemen in Potschappel bei Dresden vor, mit denen einige Fallversuche gemacht werden. Fiel das

Glas mit dem Boden oder der Seitenfläche auf, so blieb es ganz, beim Falle auf den oberen Rand zersprang es nach Art der Bologneser Glasthränen in unzählige kleine Splitter, von denen die von der Seitenwand herstammenden von parallelen Bruchflächen begrenzte schmale Ringstücke waren. Gegen eingegossenes siedendes Wasser zeigten die Gläser sich unempfindlich. Im Polarisationsapparat zeigte der Boden des Glases das dunkle Farbenkreuz.

Sodann sprach Prof. v. Feilitzsch über den Gletschergarten in Luzern. — Im Spätherbst 1872 beim Graben des Fundamentes eines Hauses nahe dem Löwendenkmal entdeckt wurde die Oberfläche freigelegt und vor Bebauung bewahrt. — Zur Eiszeit erstreckte sich ein Gletscher vom St. Gotthard durch das Reussthal über den Vierwaldstätter See einestheils bis zur Albiskette, anderntheils bis gegen den Jura und bedeckte beim heutigen Luzern einen anscheinend wenig festen Sandstein, der sich nach NO mässig erhebt. Dieser letzte ist an der Oberfläche durch den Gletscher glatt geschliffen und zeigt 18 kegelförmige Vertiefungen der verschiedensten Grösse. Von ihrer Entstehung her heissen sie Gletschertöpfe, Riesentöpfe oder Strudellöcher. Vortragender zeigt ein Gypsmodell vor, welches die Form dieser Löcher veranschaulicht. Letztere haben Durchmesser von geringerer bis 1,5^{m}, selbst 9^{m} Durchmesser, ebenso geringere Tiefen, aber auch 3—6^{m} Tiefe und zeigen eingeschnittene Schraubengänge, selbst doppelte am Grunde im Loch, ausnahmsweise 2 Löcher. In ihnen befinden sich abgeschliffene Gesteinsblöcke verschiedenster Grösse von Granit, Gneiss, Nummulitenkalk und Lavigliana-sandstein, die alle vom Gotthard stammen. Die Achse des Loches ist meist übergeneigt, so dass das untere Ende nach Süden, d. i. dem Gletscher zugekehrt, das obere nach Norden, d. i. mit dem Gletscher, gerichtet ist. Die Erklärung der Löcherentstehung ist folgende. Der abwärts gleitende Gletscher bewegt sich infolge verschiedener physischer Ursachen im oberen Theil schneller als im unteren. Dabei entstehen durch Unebenheiten des Gesteins, Einengungen, Quer- und Längsspalten im Gletscher, die infolge der an die Oertlichkeit gebundenen Ursachen auch wieder an derselben Stelle sich

bilden und infolge des schnelleren Gleitens der oberen Gletscherschichten rückt die obere Mündung des Loches schneller abwärts als das söhlige Ende. Die an der Oberfläche geschmolzenen Wasser sammeln sich in den Gletscherfurchen als natürlichen Rinnsalen und ergiessen sich zu stärkeren Bächen vereinigt durch Löcher im Gletschereise bis auf das feste Gestein, bei welchem Falle sie das Loch erhalten und durch Abschmelzen erweitern; denn das Gletscherwasser ist nicht nur selbst etwas über 0° warm, durch die beim Fall gewonnene lebendige Kraft wird seine Temperatur weiter erhöht. Das fallende Wasser gewinnt bei einer Fallhöhe von 80—100′ im Gletscher eine grosse mechanische Wirkung mit der es in das Eis Löcher bohrt, die sogenannten Gletschermühlen. Von den auf den Gletschern herabgeführten Moränen stammende Felsstücke stürzen zum Theil mit dem Wasser in die Löcher und da infolge der Gletscherbewegung die Achse des Wasserstrahls ihre Lage verrückt, werden die Steine in den Strudellöchern an den Wänden herumgeführt und erzeugen so die Schraubengänge, wobei auch sie abgeschliffen werden. Solche Mahlsteine sind in Strudellöchern von Faust- bis Mannsgrösse gefunden worden. — Der Gletschergarten von Luzern, $\frac{1}{8}$ Juchert gross, ist das vorzüglichste Beispiel solcher Strudellöcher sowohl nach Zahl und Grösse als nach regelmässiger und schöner Bildung derselben, doch sind dergleichen Löcher schon vorher in dem dem Gletschergarten benachbarten Steinbruch sowie bei der Fundamentirung des Hotel de l'Europe entdeckt; andere sind dann bei Sitten, Bex, neuerdings bei Bern und früher schon in Skandinavien entdeckt. — Das frühere Vorhandensein dieses Reussthalgletschers sowie anderer mächtiger in der Schweiz ist durch das Vorhandensein von Moränen erwiesen, die sich an der Albiskette, am Sempacher, Baldegger, Wauwyler See, über den Lindenberg im Aargau bis zum Jura hin finden und ebenso auf den Höhen von Morschach und im Innthale. Diese mächtige Vergletscherung ist nicht sowohl durch eine grössere auf der Erde vorhanden gewesene Kälte zu erklären, etwa bedingt durch das Befinden der Erde in sehr kalten Gegenden des Weltraums, — in der Kälte rücken die Gletscher nicht in die

Thäler, — als vielmehr durch ungeheuren Schneefall, der wieder seine Ursache hat in mächtiger Verdampfung des Meerwassers durch Sonnenwärme, welche durch die noch höhere Temperatur der Erde unterstützt wurde, die durch den Südpassat mitgebrachten Wassergasmassen sind dann in reichlicher Menge an den Alpen in Form von Schnee niedergeschlagen worden und haben den Stoff der grossen Firnfelder gebildet.

Sitzung am 5. Januar 1876.

Der Kassenführer Dr. Weitzel legt Rechnung von der Verwaltung der Vereinskasse ab, mit deren Prüfung die Herren Dr. Marsson und Gymnasiallehrer Krause von der Versammlung beauftragt werden.

Sodann spricht Prof. Schwanert über die Darstellung der Salicylsäure, insbesondere über die Gewinnung aus Carbolsäure; er zeigt, wie sie in dem dazu aufgestellten Apparate bereitet wird, erklärt ihre chemische Constitution und die bei ihrer Entstehung aus Carbolsäure stattfindenden chemischen Processe. Danach weist er auf die bereits ausgedehnte und erfolgreiche Verwendung der Salicylsäure als einer Fäulniss und Gährung hemmenden Substanz hin; spricht über ihre Anwendung als Desinfectionsmittel in der Medicin, Chirurgie, zum Conserviren von Fleisch, Eiern, Milch, Most; erwähnt, dass die Salicylsäure die Nachgährung des Weines und Bieres verhindere, und hebt hervor, in welcher Weise sie auf Hefe einwirke, welche Stoffe ihre Fäulniss und Gährung hemmende Wirkung schwächen, und welche Vortheile die Anwendung der an und für sich für Menschen und Thiere unschädlichen, geruchlosen und fast geschmacklosen Salicylsäure als Desinfectionsmittel, als Gährung und Fäulniss verhinderndes Mittel der Anwendung anderer in ähnlicher Weise wirkender Stoffe gegenüber bietet.

Hierauf legt Herr Gymnasiallehrer Krause eine werthvolle Nürnberger Bibel vor, die sich durch die Eigenthümlichkeit auszeichnet, dass der Herausgeber derselben, Scheuchzer, bei Erwähnung eines Naturdinges zugleich eine naturgeschichtliche Beschreibung desselben und in Anschluss hieran

Abhandlungen über sämmtliche Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften giebt. Insonderheit lenkt er die Aufmerksamkeit auf den Kupferstich von Salamandra gigantea, dessen Versteinerung vom Herausgeber noch als homo diluvii testis aufgefasst wird.

Assessor Haussmann legt Fundstücke aus einer Kiesgrube am Eisenbahndamm beim 4ten Wärterhause hinter Anklam vor. Dieselben bestehen aus einem muthmasslichen Schleifsteine für Steinwerkzeuge, menschlichen Schädeltheilen, Kiefer mit Zähnen, Hinterhauptstheilen eines jungen Mannes und Bruchstücken eines Mammuthzahnes. Die Menschenknochen hatten sich in einer Urne befunden, die Bruchstücke der letzteren sind aber von den Findern nicht beachtet und verloren worden. Vortragender spricht sich gegen die Gleichzeitigkeit dieses Menschen und dieses Mammuths aus, versetzt lieber den ersteren in die jüngere Broncezeit und die Urne mit Knochen betrachtet er als von einem Begräbnissplatz herstammend. Der Schleifstein lässt Bedenken zu, ob die Eindrücke beider Seiten durch Menschenhand entstanden sind, vielleicht spricht der Eindruck auf der einen Seite für natürliche Schleifung in fliessendem Wasser. Der ganze Fund ist gemacht worden 10′ unter der Erde.

Endlich zeigt Prof. Scholz eine aus der Werkstatt von Fuess in Berlin stammende Maschine zum Abschneiden dünner Platten von Gesteinen, die dann mit Kanadabalsam am besten zu je dreien auf Glas gekittet und anfangs auf einer Eisenplatte, dann auf einer matten Glasplatte mit der Hand oder einer Maschine weiter zu Dünnschliffen geschliffen werden. Letztere dienen dann als Objecte mikroskopischer Untersuchungen. Derselbe zeigt auch ein Tischchen, welches dazu dient, Kanadabalsam zu schmelzen und auf der zum Gebrauch geeigneten Temperatur von 160° zu erhalten, sowie eine Pfanne zur Aufnahme und Verwendung von Kolophoniumkitt.

Sitzung vom 24. Februar 1876.

Die mit Prüfung der Kasse betrauten Mitglieder die Herren Dr. Marsson und Krause erklären die Rechnum-

gen und Kassen-Bestände richtig befunden zu haben, worauf dem Kassenführer Entlastung ertheilt wird.

Prof. Buchholz spricht über Nestbauten von Termiten und Ameisen, wie er dieselben bei seinem Aufenthalt in Afrika an der Goldküste bis Camerun in ihrer Grossartigkeit beobachtet hat. Bis zum Ende des 18ten Jahrhunderts waren die Arbeiten von Smeathman darüber mustergültig und sind dieselben auch von Fabricius u. A. benutzt. Viele und grosse Nestbauten sowie Spiritus-Präparate von Termiten und Ameisen liegen zur Ansicht aus. Die Bauten von Termes bellicosus sind aus Erde errichtet, 15′ bis 16′ hohe Hügel, die in allen Grassteppen der Landschaft ihre eigenthümliche Physiognomie geben. Sie sind auf der Erde angelegt und haben von der aus ihre Zugänge; während bei allen Termitenbauten die äussere Oberfläche dicht ist, zeigen die Ameisennester in denselben Oeffnungen. Die zuerst vorgelegte Form ist ein Pilznest von 1½′ Höhe; es besteht aus einem nach oben angeschwollenen Cylinder mit stalaktitenartig gebildetem einfachen Dach; mit etagenförmig übereinander angelegten Dächern hat Vortragender nur ein Nest angetroffen. Diese Pilznester sind oft an Bäume angelehnt und dann nur einseitig ausgebildet. — Von Termes mordax sind geflügelte Exemplare und eine Königin ausgestellt. — Eine zweite Nestart, die vorgezeigt wird, besteht aus länglich-runden, spindelförmigen, harten Massen in zwei wulstigen Abtheilungen; sie befinden sich in Wurzeln von Baumstämmen und sind von Termes atrox bewohnt. — Die gewöhnliche Unterscheidung in Erd- und Baumnester ist nicht richtig; vielmehr sind zu unterscheiden 1. Nester aus Erde und 2. Nester aus gekauten pflanzlichen Stoffen und Erde, welche letztern meist an und auf Bäumen gebaut sind und daher Baumnester genannt werden. Diese letzteren sind kugelige, um dünnere Zweige rings herum gelegte, kopfgrosse, unregelmässige, zellige Massen; im Innern sind die Zellen durch eine grosse Anzahl feiner Oeffnungen mit einander verbunden. Da diese Nester meist sich von kleinen Ameisen bewohnt zeigen, so entsteht Zweifel daran, ob sie nicht auch von Ameisen gebaut sind, von Formica crematogaster, oder ob letztere nur Parasiten sind.

Die Termitennester haben nur bestimmte tunnelartige Eingänge, in denen die Termiten gegen ihre zahlreichen Feinde geschützt sind; denn sie werden namentlich von den Ameisen angefallen und fortgeschleppt. Die auf Bäumen gebauten Termitennester lassen in ihrer Masse noch Holztheilchen erkennen, sind vorwiegend vegetabilisch und brennen gut. — Sodann zeigt Vortragender ein grosses echtes Ameisennest von Crematagaster; dasselbe besteht aus papierdünnen Camellen und zeigt eine grosse Menge freimündender Oeffnungen, und ist von Ameisen selbst gebaut. Die Ameisennester von Polyrhachis sind denen von Crematogaster ähnlich. — Von den überirdischen Termitenbauten verschieden sind die unterirdischen. Mit Sicherheit bekannt sind die Bauten von Termes lucifugus, die an der ganzen Mittelmeerküste sich finden und deren Gefährlichkeit für Gebäude in Italien und Südfrankreich (la Rochelle) bekannt ist. Sie sind von Lespès untersucht; ihr Nest findet sich in verdorrtem Holz, in Fichtenstümpfen unterirdisch. — In den tropischen Gegenden hat Vortragender unterirdische Nester gesucht, aber nur ein einziges gefunden und zwar in einem andern grösseren Hügelneste in einem Baume eingeschachtelt. Das äussere Nest wurde vom Vortragenden zerstört und darin eine eigenthümliche Termite gefunden, indem der Thorax der Soldaten durch eine Staffelbildung ausgezeichnet ist. Das innere Nest besteht aus länglich-runder papierartiger Masse; es führen von hier aus zahlreiche Gänge durch das äussere Nest nach unten. Die unregelmässigen weiten Räume des inneren Nestes waren mit einer eigenthümlichen Masse angefüllt, erdigen Klumpen, vielleicht einem Vorrathsstoffe. Dies ist das einzige derartige Vorkommen, da die Termiten sonst nicht eintragen, sondern sich ausserhalb des Nestes ernähren. — Lebensweise und Körperform der Termiten anlangend unterscheidet man: die Königin, ein flügelloses geschlechtsreifes weibliches Individuum mit sehr grossem Hinterleibe in Folge Ausbildung der Geschlechtstheile; die anderen mannigfaltigen Formen zerfallen in Soldaten, Nasuti (Benaste), Nymphen und Arbeiter. Der Kopf der Soldaten ist gewaltig vergrössert, die Kiefer mächtig entwickelt. Ihre Aufgabe besteht in der Vertheidigung des

Nestes, da die andern Thiere sehr schwach und scheu sind. Bei Zerstörung des Nestes stürzen die Soldaten hervor, da sie aber keine Augen haben, ist ihr Angriff ziellos, doch beissen sie selbst die menschliche Haut blutig. Die Nasuti sind Thiere, welche den Arbeitern gleichen, doch ist ihr Kopf in eine lange Nase, eine Art Schnabel ausgezogen. Der Zweck dieser Bildung ist unbekannt; die Kiefer sind schwach. Sie verlassen das Nest gleich den Soldaten und Arbeitern, arbeiten auch selbst. Die jungen Nymphen reifen zu geflügelten geschlechtlichen Thieren heran. Neben der Königin soll noch ein geschlechtsreifer Termitenkönig im Neste sich finden. Die erste Beobachtung darüber ist von Smeathman; doch steht es noch nicht fest, da sonst Termiten, welche geschlechtsreif die Flügel verloren haben, im Bau anzutreffen sind. Die Männchen gehen bei anderen Insecten nach der Begattung gewöhnlich zu Grunde. Es wird die Angabe Smeathmans vom Engländer Bates und von Lespès bestätigt. Dem Vortragenden ist es nicht geglückt mit Sicherheit geschlechtsreife Männchen neben der Königin zu finden. — Die oben angeführten Nester von T. bellicosus werden in Abbildungen nach Aufnahme des Vortragenden gezeigt. Die rothen Hügel finden sich zu Tausenden an der Goldküste. Sie bestehen im Innern aus unregelmässigen hohlen Pfeilern mit Termitengängen; Löcher führen aus den Pfeilern in grosse Höhlen, in welchen papierdünne, treppenartige Erhöhungen sich befinden. Am Gabun hat Vortragender nur einmal ein dem ähnliches Nest angetroffen, doch einer andern Art gehörig. Häufig hat derselbe andere Nester untersucht nach der Königin, die in einer Zelle unter der Erde sich aufhält; ein Mal ist eine ungeflügelte Nymphe, imago, von T. mordax gefunden, welche ein Männchen sein könnte. Ueber eine seltsame Form von Soldaten, die mehrfach in Nestern, zuerst an der Goldküste in unregelmässigen Erdhügeln von $1\frac{1}{2}$—$2'$ Höhe angetroffen wurden, berichtet Vortragender. Während sich in den oberen Theilen des Nestes Arbeiter und Nasuti fanden, waren in den unteren Theilen eigenthümliche Soldatenformen. Die linken Mandibeln sind bei ihnen knieförmig umgebogen, beide die rechten und linken sind sehr verstärkt,

und die Thiere bedienen sich dieser Mundtheile zum Springen nach rückwärts, dabei geben sie ein knipsendes Geräusch. Sie verhalten sich nicht angreifend und verbergen sich in den innersten Theilen des Nestes — bei allen Termiten haben die geflügelten Augen; die Arbeiter und geschlechtslosen sind blind. Erstere haben neben facettirten Augen auch einfache.

Sitzung am 1. März 1876.

Vom Prof. v. Feilitzsch sind Trinkgläser, Lampencylinder etc. aus Hartglas im Polarisationsapparat ausgestellt.

Prof. Schwanert legt grössere Stücke von Magnesiummetall vor, welches im hiesigen Universitätslaboratorium aus Chlormagnesium mit Hülfe von Kalium hergestellt worden ist.

Vortragender verbreitet sich ferner über die Darstellung des Vanillins aus dem Coniferin der Fichten. Das aus der Vanilleschote auskrystallisirende Vanillin ist nicht rein zu erhalten und desshalb seine Zusammensetzung nicht festgestellt. Seitdem es aus Fichtenholz in grösseren Mengen gewonnen wird, ist seine chemische Zusammensetzung sowie seine Verwandtschaft zu andern Körpern bekannt. In der Vanilleschote bildet sich das Vanillin in dem Mus, in welches die Samenkörper eingebettet sind, nachdem es sich bei einer gewissen Nachgährung in den grün abgenommenen Schoten entwickelt, lässt es sich durch Aether zwar auflösen, es gehen aber auch andere Körper in die Lösung ein. Vom Forstrath Hartig in Braunschweig ist aus dem zwischen Rinde und Holz des Lärchenbaums gewonnenen Safte durch Eindampfen ein Körper dargestellt, der zuerst Laricin genannt wurde; später da man ihn aus allen Zapfenbäumen darstellen lernte, wurde er Coniferin genannt. Coniferin schmilzt bei 74° C. Von Kübel in Holzminden wurde entdeckt, dass Coniferin mit verdünnter Schwefelsäure behandelt einen Geruch nach Vanille giebt, und dass sich in der Lösung auch Zucker findet, dass also Coniferin ein Glucosid sei. Vanillin wurde dabei nicht selbst dargestellt. Die von Thiemann und Harmann in Berlin wieder aufgenommene Arbeit war anfangs erfolglos. Es zeigte sich, dass Coniferin gleich den andern Glucosiden mit Süssmandelmilch Traubenzucker und einen dem Vanillin

sehr ähnlichen Stoff in schönen Nadeln krystallisirt giebt. Mit oxydirenden Körpern zusammengebracht entsteht unter Spaltung des Coniferins sofort Traubenzucker und Vanillin. Gegenwärtig wird die Darstellung des Vanillins im Grossen in Holzminden betrieben. Im Mai oder Juni werden die Fichten gefällt, in kurze Stücke geschnitten und geschält und mittelst Glasscherben wird dann der Saft abgeschabt. Das durch Verdunsten des Saftes gewonnene Coniferin wird mit verdünnter Schwefelsäure und saurem chromsaurem Kali 2—3 Tage lang gekocht, wobei das Vanillin sich bildet. Dies wird durch Aether gelöst so abgeschieden und gereinigt und gelangt mit Zucker verrieben in den Handel. Grössere Proben solchen Vanillins sind ausgestellt. Der Geruch nach Vanille zeigt sich stark hervortretend. Mit dem aus der Vanilleschote gewonnenen Vanillin hat es auch die schwere Löslichkeit in Wasser, die leichte in Aether gemein und als entscheidendes Kennzeichen völliger Gleichheit den Schmelzpunkt von 81° C. Die Vanilleschote enthält 1—1½ % Vanillin; das aus Fichtenholz dargestellte kostet 9 M. für 1 Gr., das heisst, immer noch wohlfeiler als ersteres. Die chemische Zusammensetzung des Coniferins ist $C_{16}H_{22}O_8 + 2\,(H_2O)$, letzteres geht in warmer Luft verloren. Durch Schwefelsäure bildet sich $C_{16}H_{22}O_8 = C_6H_{12}O_6 + C_{10}H_{12}O_3$, und mit einem oxydirenden Körper $C_{10}H_{12}O_3 + O = C_2H_4O_2 + C_8H_8O_3$: letzteres ist Vanillin. Vanillin lässt sich auch auf Benzol in folgender Art zurückführen:

$$\text{Benzol} = C_6H_3\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix}; \quad \text{Vanillin } C_6H_3\begin{matrix}\diagup OCH_3\\-OH\\\diagdown CO.C_2H_5\end{matrix}$$

Vortragender legt dazu verschiedene Papierproben vor, die nur aus Fichtenholz ohne jeglichen Lumpenzusatz dargestellt sind.

Dr. Weitzel spricht noch über die mechanische Wärmetheorie.

Sitzung vom 3. April 1876.

Prof. v. Feilitzsch stellt verschiedene auf die Wärme Bezug habende Experimente an. Zur strahlenden Wärme zeigt derselbe an dem mit der Mellonischen Säule verbundenen

Multiplicator die hohe Durchlässigkeit des Steinsalzes, 92 % für Wärmestrahlen jeder Brechbarkeit, die geringere des Spiegelglases, die sehr geringe des Alauns. Als Wärmequelle ist die nicht russende Lokatellische Lampe benutzt. Schwarzer Glimmer, welcher fast gar keine Lichtstrahlen durchlässt, lässt ebensoviel Wärmestrahlen hindurch als durchsichtiges Glas. Ferner zeigt derselbe vermittelst eines Steinsalzprismas die Brechbarkeit der Wärmestrahlen, sowie die Reflexion derselben mittelst eines Hohlspiegels. Die Ausdehnueg der festen Körper durch Wärme wird an einer mit einem Hebelwerk verbundenen Zinkstange gezeigt. Das Gebundenwerden von Wärme wird beim Schmelzen des Eises nachgewiesen. Der Unterschied in der spezifischen Wärme verschiedener Körper durch Erwärmen eines Kilogramms Wasser mittelst eines Kilogramms Eisens von 100° C. Am Kristallisiren des Glaubersalzes wird das Freiwerden von Wärme d. i. erhöhte Temperatur der umgebenden Flüssigkeit wahrgenommen; wie Arbeit in Wärme umgesetzt wird zeigt der Schlag des Hammers auf Eisen, die Entzündung des Schwammes im pneumatischen Feuerzeug.

Sitzung vom 3. Mai 1876.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedenkt der Vorsitzende Dr. Weitzel des durch den Tod abberufenen Vereinsmitgliedes Prof. Dr. Buchholz. Auf sein Ersuchen erheben sich das Andenken des Todten ehrend die Mitglieder von ihren Sitzen.

Geh. Rath Prof. Budge berichtet hierauf, dass ihm von der Abhandlung, welche er in dem Vereinsheft von 1875 geliefert, 25 Separatabzüge nicht geheftet, sondern als Bogen nebst Rechnung über Papier und Druckkosten von Herrn Buchdruckereibesitzer Kunike zugesandt seien und dass er diese Rechnung bereits bezahlt habe. Nach Dr. Marsson's Angabe sind diese Bogen aber besonders paginirt und mit besonderem Titelblatt versehen gewesen, was gegen den bisherigen Gebrauch der Gewähr von Separat-Abzügen verstosse. Es gelangt schliesslich ein mehrfach abgeänderter Antrag des Geh. Rath Budge in folgender Fassung zur einstimmigen

Annahme: „Der Verein gewährt jedem Autor 25 Abzüge, aber auch nicht mehr, seiner Schrift und übernimmt die dadurch entstehenden Kosten, selbst wenn die Schrift einen eigenen Titel und besondere Paginirung erhält, so lange die Geldverhältnisse des Vereins es gestatten, doch sollen die Abzüge die Angabe enthalten, dass sie aus unserer Zeitschrift stammen."

Hierauf hält Herr L. Holtz einen Vortrag über den Kukuk, worüber der Vortragende ausführlicher in den Mittheilungen referiren wird.

Sitzung vom 14. Juni 1876.

Auf einstimmiges Ersuchen der Versammlung erklärt sich Dr. Marsson bereit auch für das Jahr 1876 die Redaction der Vereinsschrift zu übernehmen.

Den Nekrolog von Prof. Buchholz hat Prof. Landois freundlichst übernommen für die Zeitschrift zu liefern.

Sodann spricht Prof. Scholz über den Vulcanismus. An der Umgestaltung der Erdoberfläche nehmen ausser den oberirdischen Kräften auch tieferliegende Kräfte Antheil. Zu ihren Wirkungen gehören: die Vulkane selbst, deren Ausbrüche als Entstehungsursache ein Theil der Erdbeben zugeschrieben werden muss, ein Theil der heissen Quellen und die grossen Hebungen und Senkungen ganzer Länder. Die Vulkane sind zu scheiden in Vulkane der Jetztzeit und solche früherer Perioden, insonderheit der Tertiarzeit. Die der Jetztzeit, welche zum Theil wie der im 14ten Jahrhundert entstandene Jorullo ein bestimmtes Entstehungsjahr haben, sind geschichtet und heissen darum Stratovulkane. Sie zeigen eine Oeffnung im Erdboden, durch welches die herausgeworfenen oder geflossenen Massen ihren Weg genommen haben. Sie bilden sehr stumpfe Kegel und zwar wenn aus Lava mit 3—10° Steigung, wenn aus Schlamm mit 10 25° und wenn aus Asche bestehend bis zu 45° Steigung. Weil die Oeffnung des Vulkans ganz oder zum Theil offen gehalten wird, so bleibt ein Schlot, in welchen der Krater mündet. Die Vulkane der Tertiärzeit sind Dom- oder Glocken-Vulkane und

bestehen nur aus Lava. Früher als ursprünglich gluthflüssige Massen nicht erkannt, hat man später in ihnen Glassubstanz entdeckt und muss sie als Vulkane bezeichnen. Die Gesteine, aus denen sie bestehen, sind Basalt, Trachyt, Phonolith u. a. Die Erscheinungen an jetzigen selbst an ruhigen Vulkanen bestehen im Ausströmen von Wasserdämpfen mit Säuren, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff (Solfataren) und anderen Dämpfen. Die wirklichen Lavenergüsse finden verhältnissmässig am seltensten statt: meist werden Aschen- und Schlammmassen (Maja) ausgeworfen, wie auch Herculanum mit einer 114′ dicken Schlammschicht bedeckt ist. Einzelne Javanische Vulkane zeichnen sich durch kolossale Aschenauswürfe aus. Die Ausbrüche erfolgen oft mit grossem Getöse, so bekannt von Mittelamerika; die Lavenergüsse sind verhältnissmässig unschädlich. Denn obgleich die Lava 2000 bis 2500° heiss ist, kühlt sie sich doch an der Oberfläche schnell ab, und umgiebt sich so mit einer Schlackenhülle, innerhalb deren sie sich noch lange Zeit rothglühend erhält. So kann Lava über Eis laufen, ohne es beträchtlich tief zu schmelzen, und ist unterseits am Aetna noch nach 43 Jahren rauchend gefunden worden. Tritt sie in's Meer, so geschieht es darum ohne grosse Veränderung. Die Menge der ergossenen Lava ist sehr verschieden, und es ist aus ihrer Menge kein Schluss auf die Höhe des Berges zu ziehen. Die Häufigkeit der Ergiessungen dagegen steht häufig im umgekehrten Verhältnisse zur Höhe des Berges; in Zeiten der Ruhe schliesst sich die sehr grosse Oeffnung mit einer Decke, welche wieder zu durchbrechen eine um so grössere Kraft erfordert. Früher nahm man bei jedem Vulkane einen besonderen Erhebungskrater an, so am Vesuv den Monte somma. Man hat dieselben jetzt jedoch erkannt ats Anhäufungen ehemaliger Auswürflinge. Die vom Vesuv her bekannte sogenannte „Pinie" besteht aus Aschenmassen, welche mit grosser Heftigkeit und Gleichmässigkeit ausströmen; der Wiederschein der im Krater glühenden Massen giebt ihr den Feuerschein. — Vortragender legt Ansichten der Insel Santorin vor und giebt deren Erklärung; ferner Dünnschliffe der Lava vom Jahre 1866 von ebendaher und Gestein vom Vesuv, ferner Basalte, Trachyte,

Phonolithe, dessgleichen Aschen, vulkanischen Sand, Lapilli, vulkanische Bomben vom Vesuv, plattenförmigen Basalt von Löbau. — Zur Erklärung der vulkanischen Erscheinungen sind eine grosse Menge Hypothesen aufgestellt; einander gegenüber stehen die neptunischen und die plutonischen. Nach der Ansicht der Plutonisten ist die Lava ein Theil des gluthflüssigen Erdkerns, der durch Druck nach oben gepresst wird. Der Druck wieder wird erklärt durch Senkungen des Landes und diese wieder durch Zusammenziehung der festen Erdrinde in Folge der Abkühlung. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat diese Ansicht für die Entstehung der Vulkane der Tertiärzeit. Die heutigen Laven können sich nur bilden durch Berührung der gluthflüssigen Massen des Erdinnern mit Wasser. Nach der plutonischen Erklärung von Pfaff dringt das Wasser bis auf 10 Meilen tief, d. h. durch die Dicke der festen Erdkruste in die Erde. Wo der Dampfdruck in Folge der Berührung mit flüssiger Lava stärker wird als der Druck der Wassersäule von oben, entsteht aus flüssigem Wasser Dampf, welcher den vulkanischen Ausbruch hervorbringt. In Basalt ist oft flüssiges Wasser sowie Kohlensäure eingeschlossen. Nach der oben erwähnten Annahme lassen sich dann auch die vulkanischen Erdbeben erklären. Die Neptunisten nehmen Lager von leichter schmelzbarer und daher gluthflüssig gebliebener Gesteinsmasse als Einzel-Reservoir an, oder dass sich die Lava vor jedem Ausbruche erst bilde. Mohr nimmt Auswaschungen, in Folge derselben Senkungen und die dadurch erzeugte Wärme als Ursache der Lavabildung an. Vortragender spricht sich für die grössere Wahrscheinlichkeit eines feurig-flüssigen Erdkerns aus. Die Vulkanverbreitungskarten sprechen nach Humboldt und Dana für das Vorhandensein von Erdspalten, durch welche und zwar durch die als Sicherheitsventile aufsitzenden Vulkane Theile des flüssigen Erdinnern ausfliessen.

Prof. v. Feilitzsch zeigt darauf einen grossen thermoelectrischen Apparat von Noë in Wien. Die Metalllegirungen, aus denen die einzelnen Elemente zusammengelöthet sind, hält Noë wenigstens nach ihrer procentischen Zusammensetzung noch geheim. Der vorliegende Apparat besteht aus

64 Elementen, die an den abwechselnden Löthstellen durch eine regulirte Gasheizung erwärmt werden. Sie können auf die verschiedenste Weise unter einander gekoppelt werden. Mit dieser thermoelectrischen Säule erzeugt Vortragender Ströme, welche stark genug sind, Wasser zu zersetzen, weiches Eisen zu magnetisiren, in Verbindung mit dem Inductionsapparate die schönen Fluorescenzerscheinungen in den Geislerschen Röhren hervorzubringen.

Sitzung vom 5. Juli 1876.

Herr Dr. Holtz theilt einige neue elektrische Thatsachen mit, welche derselbe bereits zerstreut im letzten Jahrgange der Poggendorff'schen Annalen veröffentlichte und erläutert dieselben durch Experimente. Es handelt sich zunächst um eine neue Form eines beliebten Fundamentalversuchs der Elektricitätslehre. Es gilt zu beweisen, dass sich die Elektricität nur an der Oberfläche leitender Körper befindet und dass sie, falls diese Oberfläche eine vollkommen in sich geschlossene Fläche bildet, auf alle im Innern gelegenen Punkte ohne Einwirkung ist. Der englische Physiker Faraday liess sich für diesen Zweck ein kleines auf Glassäulen ruhendes Häuschen bauen, welches elektrisirt wurde, während er selbst in seinem Innern die Bewegungen eines Elektroscops beobachten konnte. Die Bewegungen blieben jedoch erwarteter Maassen aus, und es hatte somit keinerlei Einwirkung statt. Dies Experiment ist natürlich für Vorlesungen wenig geeignet und man pflegt jenen Satz daher meistens auf eine andre, wenn auch nicht weniger exacte, doch weniger directe Weise zu beweisen. Man elektrisirt z. B. eine Kugel, versenkt diese in eine andre, welche für diesen Zweck aus zusammensetzbaren Hälften bestehn muss, und zeigt, nachdem man beide Kugeln wieder getrennt, mit Hülfe eines Elektroscops, dass die Elektricität von der inneren auf die äussere übergegangen ist. Oder man elektrisirt eine leitende, biegsame Fläche, welche sich aufrollen lässt, und zeigt mit Hülfe eines Elektrometers, dass die Dichtigkeit der Elektricität in demselben Maasse wächst, als man durch Aufrollen die Oberfläche verkleinert. Hieraus folgt dann freilich, dass die innere aufge-

rollte Fläche ihre Elektricität vollständig verloren hat. Oder man bedient sich einer theilweise geschlossenen Fläche z. B. der ebenfalls von Faraday angegebenen sogenannten Zipfelmütze und zeigt zugleich mit Hülfe eines isolirten Kügelchens und eines Elektroscops, dass man von der Innenseite durch Berührung wenig oder keine Elektricität erhalten kann. Derselbe Satz lässt sich jedoch vollkommen direct und sehr anschaulich mit Hülfe einer gewöhnlichen Drathglocke beweisen. Eine Drathglocke kann, wenn sie auch nicht selbst eine vollkommen geschlossene Fläche bildet, doch leicht zu einem Theile einer solchen gemacht werden. Sie ist einleitende und dabei zugleich eine durchsichtige Fläche und in dieser Hinsicht einzig in ihrer Art, da alle leitenden Flächen sonst mehr oder weniger undurchsichtig sind. Die Durchsichtigkeit aber gestattet eben, von aussen zu beobachten, was sich im Innern ereignet. Eine solche Glocke wird nun einfach über eine andre leitende Fläche gesetzt, welche mit dem einen Pole einer Elektrisirmaschine communicirt, und unter dieselbe stellt man ein kleines Elektrometer, oder ein brennendes Licht, oder einen andern leicht beweglichen Gegenstand. Sobald die Maschine ihre Thätigkeit beginnt, werden die genannten Gegenstände nun, solange sie durch die Glocke bedeckt und geschützt sind, vollkommen unbeweglich bleiben, hebt man diese jedoch ganz oder theilweise auf, so werden sie jeder in seiner Art in eine stürmische Bewegung gerathen. Die eben beschriebene Versuchsform ist jedoch noch in andrer Beziehung lehrreich; sie zeigt ein Mittel, wie man in bestimmten Fällen die Elektricitätsbewegung von der Luftbewegung sondern kann. Von jeder elektrischen Spitze in der Luft geht nämlich eine solche doppelte Bewegung aus, dadurch hervorgerufen, dass die Luft leicht durch eine Spitze elektrisirt wird und sich die elektrisirten Lufttheilchen von der gleichnamig elektrischen Spitze schleunigst zu entfernen streben. Durch diese Doppelbewegung können nun wieder andre Körper bewegt werden, allein es ist nicht immer leicht, die Wirkung der einen von der Wirkung der andern zu trennen. Eine Drathglocke aber ist ein Filtrum, welches jede elektrische Bewegung hemmt und der bewegten Luft allein den Durchgang gestattet. Hält

man der elektrisirten Drathglocke daher eine Spitze gegenüber, so wird diese zunächst selbst durch Influenz oder Fernwirkung elektrisch, hierauf die Lufttheilchen, welche sie umgeben, und ein continuirlicher Strom von Luft und Elektricität zugleich wird sich mit grosser Geschwindigkeit in der Richtung derselben bewegen. Durch die Drathglocke jedoch dringt nur der Luftstrom hindurch, und er ist mächtig genug die Kügelchen eines Elektrometers zu bewegen, oder ein brennendes Licht zum Verlöschen zu bringen. Die elektrische Spitze wirkt also hier genau, wie ein Blasebalg; und dass jene Bewegungen in der That nur von Luft, nicht auch von Elektricität herrühren, zeigt sich darin, dass die Kügelchen immer nur fortgestossen, niemals angezogen werden, und ebensowenig in ihren Bewegungen von einander gehn.

Der Vortragende geht hierauf zur Darstellung einer besondern Klasse elektrischer Figuren über. Elektrische Figuren sind bisher nur in luftförmigen Medien dargestellt und nach ihrem Entdecker, dem Physiker Lichtenberg, die Lichtenberg'schen Figuren genannt worden. Man hat über solche Figuren seit Ende des vorigen Jahrhunderts sehr viel geschrieben, weil die mit positiver Elektricität dargestellte von der mit negativer Elektricität dargestellten abwich, und man hierin einen wichtigen Unterschied der beiden Elektricitäten zu erkennen glaubte. Man darf jedoch behaupten, dass die Ursache der Entstehung, sowie die Ursache der Verschiedenheit noch nicht genügend aufgeklärt sind. Es schien deshalb von Werth, zu untersuchen, ob die Darstellung solcher Figuren nicht auch in flüssigen Medien möglich und wie sie in diesem Falle beschaffen sein; und es hat sich ergeben, dass sich in der That in isolirenden Flüssigkeiten elektrische Zeichnungen auf verschiedene Weise und in sehr verschiedener Form darstellen lassen. Am einfachsten geschieht dies, wenn man zwei Drähte, welche mit den beiden Polen einer Elektrisirmaschine communiciren, in ein Glas- oder Porzellanschälchen münden lässt, welches mit der betreffenden Flüssigkeit gefüllt ist, und in welchem sich gleichzeitig kleine Mengen eines festen pulverisirten Körpers befinden. Sobald die Maschine ihre Wirkung beginnt, ordnen sich die Körpertheilchen auf

dem Boden des Gefässes zwischen den entsprechend entfernten Drathenden und auch um die letzteren herum je nach den Umständen zu der einen oder andern Zeichnung an. Dieselbe bleibt freilich im Einzelnen während der Thätigkeit der Maschine nicht constant, ist vielmehr in continuirlicher Umformung begriffen, ohne jedoch dass hierdurch der Character im Allgemeinen verändert würde. Bei den meisten Körpern bildet sich eine Figur, wie sie den magnetischen Figuren entspricht, welche entstehen, wenn man Eisenfeilicht auf eine Glas- oder Kupferplatte siebt, unterhalb derer sich zwei magnetische Pole befinden. Hier ist nirgends ein polarer Unterschied zu entdecken, vorausgesetzt, dass der Boden des Schälchens vollkommen isolirend ist. Bei andern Körpern jedoch tritt der polare Unterschied deutlich genug hervor, so namentlich bei Schwefel und fast allen Schwefelmetallen, welche sich mehr in der Nähe des positiven Pols gruppiren, während sich Hexenmehl fast ausschlichlich dem negativen Pole nähert. Der Drath selbst pflegt in solchen Fällen mit einer grösseren oder geringeren Lage der Substanz umgeben zu werden, welche so lange haftet, als die Elektricitätsbewegung dauert, oder abfällt, wenn man die letztere unterbricht. Auch die Structur der Zeichnung wird in solchen Fällen verändert, so zeigen sich namentlich bei den Schwefelmetallen nur selten Linien oder Verästelungen, wenigstens werden dieselben meistens durch eine andre Erscheinung verdeckt, welche darin besteht, dass sich grössere Massen zu kleinen Klumpen oder Wellen formen, welche zwischen den Polen und auch um einen der Pole herum in eine eigenthümliche rotirende Bewegung gerathen. Diese letztere Bewegung zeigt sich am schönsten bei Zinnober und Schwefelantimon, wenn man den einen Drath auf den Boden des Schälchens aus einem grösseren Ringe bestehn lässt, und den andern in das Centrum dieses Ringes stellt. Durch diese Anordnung nehmen natürlich auch die übrigen Zeichnungen eine andre, mehr den Lichtenberg'schen Figuren entsprechende Form an. Da die Abhängigkeit dieser Erscheinungen von der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Körper noch nicht genügend untersucht ist, so lässt sich vor der Hand auch noch

kein Schluss auf die anologen Phänomene in luftförmigen Medien ziehn.

Hierauf gedenkt der Vortragende einiger Umwandlungen, welche die elektrischen Lichterscheinungen dadurch erleiden, dass man sie zwischen Elektroden von ganz besondrer Form und Grösse entstehn lässt. Man kennt den positiven Büschel als eine mit einem langen Stiel versehene in viele feine Verästelungen auslaufende Erscheinung von grosser Ausdehnung, während der negative Büschel sich bisher nur als ein ausserordentlich kleines, aus vielen nebeneinander liegenden, schwach divergirenden Linien bestehendes Lichtphänomen zu zeigen pflegt. So ist es auch in der That, wenn man die Erscheinung zwischen kleinen Kugeln entstehn lässt und sich zur Anstellung des Versuchs einer Reibzeugmaschine bedient, deren beide Pole man bekanntlich nicht gut gleichzeitig isoliren kann. Anders bei der Influenzmaschine unter Anwendung einer grossen Kugel und einer grossen metallischen Hohlscheibe. Der positive Büschel, welcher aus der Kugel hervorgeht, erscheint nun bedeutend verkürzt; er besteht auch nicht mehr aus vielen feinen, sondern aus wenigen Verästelungen, welche annähernd die Dicke eines Federkiels erreichen. Der negative Büschel dagegen erscheint bedeutend verlängert, er ist nun auch mit einem Stiel und einzelnen, wenn auch nur wenigen Verästelungen versehen. In beiden Fällen treten in den betreffenden Lichtlinien einzelne oder mehrere dunkle Räume auf, welche an die Schichtenbildung des elektrischen Lichts in Geissler'schen Röhren erinnern. Dieselbe Versuchsform dient zugleich, um eine andre noch nicht bekannte elektrische Wirkung zu constatiren. Das Tönen leitender Flächen in Folge der Vibrationen, welche die schnelle Abwechselung von elektrischer Anziehung und Abstossung in denselben erzeugt. Rückt man Kugel und Scheibe nämlich nahe aneinander, so dass die Büschelerscheinungen in einen continuirlichen Funkenstrom übergehn, kann man neben dem Tone, welcher der letztere erzeugt, bei gewissen Entfernungen noch ein anders Tönen vernehmen, welches ohne Zweifel der der Kugel zugekehrten Fläche der Hohlscheibe angehört, und sich von jenem Tone eben dadurch wesentlich unterscheidet,

dass die Höhe nicht constant, sondern nur periodisch mit grösserer Annäherung der Elektroden wächst. Die elastische Fläche wird sich in der That vor jeder Entladung der Kugelfläche einwenig nähern müssen, weil beide entgegengesetzt elektrisch sind und sich aus diesem Grunde anziehn, während sie unmittelbar nach jeder Entladung, weil momentan unelektrisch geworden, in ihre Gleichgewichtslage zurücksinken muss. Das fragliche Tönen entsteht daher auch nur unter Benutzung einer Scheibe, nicht zweier Kugeln, weil die Kugelfläche nicht elastisch genug is. Und dass aus den Vibrationen nur unter gewissen Bedingungen ein deutlich vernehmbarer Ton entsteht, ist nicht weiter auffallend, da sich hierin eine bekannte Eigenschaft allen Körpern documentirt.

Darauf legt Prof. Schwanert einige Phosphorite aus dem französischen Departement L'Eau vor, spricht über ihre Bedeutung zur Phosphorgewinnung, über diese selbst, über den Verbrauch von Phosphor zur Zündholzfabrikation namentlich in Frankreich und in Schweden und über die Erträge der Zündholzsteuer in Frankreich.

Sodann erwähnt er kurz des Vorkommens von Arsen in antiken Bronzen, welche in Spirgatis' Laboratorium in Königsberg untersucht, im Samlande, bei Putzig, Cranz, Tilsit gefunden sind, theils sicher vorchristlicher Zeit, theils dem 1sten Jahrhundert nach Chr. angehören. Der Vortragende erklärt sich bereit, Bronzen hiesiger Gegend auch auf Arsen zu prüfen.

Verzeichniss

der vom September 1875 bis September 1876 beim Verein eingegangenen Druckschriften.

I. Deutschland.

Augsburg. Bericht des naturhistorischen Vereins zu Augsburg. 23. Ber. 1875.

Bamberg. Bericht der naturf. Gesellschaft zu Bamberg. 104. Ber. 1871—74.

Berlin. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 27 u. Bd. 28. Heft 1.

— Monatsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. 1875, Jul.—Dec. 1876, Jan.—Juni.

— Verhandlungen des botan. Vereins für die Provinz Brandenburg. Jahrg. 17.

Bremen. Abhandlungen des naturwissensch. Vereins. Bd. 4, Heft 4; Bd. 5, Heft 1, u. Beilage Nr. 5.

Dresden. Sitzungsberichte der naturw. Gesellschaft Isis. Jahrg. 1875. Jahrg. 1876, Jan.—Juni.

Emden. Kleine Schriften der naturforschenden Gesellschaft. 61. Jahresb. 1875.

Erlangen. Sitzungsber. der physikalisch-medizin. Societät. 1875, 76.

Frankfurt a./M. Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft. 1875.

Freiburg (Breisgau). Bericht über die Verhandlungen der naturf. Gesellschaft. Bd. 6, Heft 4.

Fulda. Bericht des Vereins für Naturkunde. Bericht 4, 1876.

Giessen. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Bericht 15.

Göttingen Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. 1875, Nr. 1—25.

Halle a./S. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften von Giebel u. Siewert. Bd. 12.

Hamburg. Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltungen. Jahrg. 1874 u. 1875.

Kiel. Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 1, Heft 3. Bd. 2, Heft 1.

Königsberg i./Pr. Schriften der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. 16. Jahrg. 1 u. 2.

Landshut. Bericht des naturw. Vereins. 5. Ber.

Lüneburg. Jahresheft des naturwissensch. Vereins. Heft 6.

Mannheim. Verein für Naturkunde. Jahresber. 36—39.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. 1874, 1875.

München. Sitzungsberichte der math.-physikalischen Klasse d. Akad. d. Wissenschaften. 1875, Heft 3. 1876, Heft 1.

Neu-Brandenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Herausgegeben von Arndt-Bützow. 29. Jahrg. 1875.

Putbus. Entomolog. Nachrichten. Herausgegeben von Dr. Katter. 1876, 1—11.

Regensburg. Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins. 29. Jahrg. 1875.

Rheinland u. Westfalen. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins. Herausgegeben v. Andrae. Jahrg. 32. 1. Hälfte.

Stettin. Jahresber. des ornithologischen Vereins. 1873—75. 1—3.

Stuttgart. Würtembergische naturwissensch. Jahreshefte. Jahrg. 32, Heft 1—3.

Würzburg. Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft. 1874—75.

Zwickau. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde. 1875.

II. Oesterreich-Ungarn.

Brünn. Verhandlungen des naturforschenden Vereins. Bd. 8, 9, 11, 13.

Insbruck. Berichte des naturwissensch.-mathem. Vereins. Jahrg. 6, Heft 1.

— Mittheilungen der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft. Jahrg. 1875.

Prag. Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte. 1875, 1—6. Abhandlungen. Bd. 7, Nr. 1—5.

Wien. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft. 1875.

— Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsbericht der math.-naturw. Klasse. 1875, 20—18. 1876, 1—21.

III. Skandinavien.

Christiania. Kongelige Norske Universitet i Christiania. Verschiedene Abhandlungen.

Trondhjem. Det Kongelige Norske Videnskaben Selskabs Skriften. Bd. 7, Abth. 2.

IV. Dänemark.

Kopenhagen. Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandling af Streenstrup. 1874, Octbr.—Dec. 1875, Jan.—März.

V. Luxemburg.

Luxemburg. Publication de l'Institut royal grand-ducat de Luxembourg. T. 15, 1875.

VI. Belgien.

Brüssel. Annales de la société entomologique de Belgique. T. 18, 1875.

— Compte-rendu de l'assemblée mensuelle de la société entom. Belgique. Ser. III. 16 –29.

VII. Frankreich.

Amiens. Soc. Linnéenne du Nord de la France. Nr. 41—51.

VIII. Schweiz.

St. Gallen. Bericht über die Thätigkeit der naturforschenden Gesellschaft zu St. Gallen. Jahrg. 1874—75.

Lausanne. Bulletin de la société Vaudoise des scienc. nat. Nr. 75, 76.

Bern. Mittheilungen der naturf. Gesellschaft. 1875.

— Schweizer Gesellschaft. 1874, 75.

Zürich. Vierteljahrsschr. der naturf. Gesellschaft. Jahrg. 19 u. 20.

IX. Russland.

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsber. Bd. 4, Heft 1. Archiv, Ser. II. Bd. 5.

Ueber

Lagenorhynchus albirostris Gray

von

Prof. Dr. **Julius Münter.**

(Mit einer photolithographischen Tafel.)

Musste der Verfasser der im 5. und 6. Jahrgange der Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neuvorpommern und Rügen (pag. 31 — 77) veröffentlichten Abhandlung „über diverse in Pommerns Kirchen und Schlössern conservirte Walthier-Knochen", dem Thema entsprechend, sich auf diejenigen Cetaceen beschränken, welche dereinst der Ehre gewürdigt wurden, an hervorragender, z. Th. heiliger Stätte einen dauernden Platz eingeräumt zu erhalten und gestaltete sich, der Aufgabe gemäss, die s. Z. veröffentlichte Abhandlung zu einem Beitrage zur Geschichte der genannten Arten, so war und konnte, zufolge dessen, eine allgemeinere Zusammenstellung aller im Ostseebecken vorgekommenen Cetaceen durch jene Arbeit weder beabsichtigt, noch ausgeführt werden, wie denn auch eine critische Beleuchtung der beobachteten Arten den Zielen und Zwecken jener Mittheilungen durchaus fern bleiben musste.

Die Aufgabe der Folgezeit wird es vielmehr fortan sein und bleiben müssen, die an den Ufern der Ostsee vorkommenden Cetaceen-Formen vom gegenwärtigen Standpunkte der Cetologie aus zu prüfen und die Resultate der Prüfung an geeigneter Stätte zu veröffentlichen.

Die nachfolgenden Zeilen stellen sich und zwar zunächst für eine Delphinform diese Aufgabe, auch auf die Gefahr hin, Bekanntes zu reproduciren; einerseits, weil frühere Befunde stets einer weiteren Bestätigung bedürfen, um völlige Glaubwürdigkeit zu erhalten; andererseits wird sich durch eine von anderen Standpunkten ausgehende Untersuchung dennoch unzweifelhaft, hie und da, eine bisher nicht beachtete oder aufgefundene neue Thatsache ergeben, die der Wissenschaft mehr oder weniger zu Nutz und Frommen gereicht.

Glaubt Verf. nachfolgender Zeilen, dass es auch ihm gelungen sei, rücksichtlich des weiter unten näher zu besprechenden Lagenorhynchus albirostris Gray, zur specifischen Kenntniss desselben etwas beizutragen, so ist diese seine Ansicht wenigstens insoweit gerechtfertigt, als derselbe in der beifolgenden Tafel eine Reihe von Abbildungen veröffentlicht, deren Nachahmung er empfehlen zu dürfen glaubt.

Geben uns die grossen cetologischen Werke eines Cuvier; Eschricht; van Beneden und Gervais; A. Wagner; Schlegel u. v. A. auch viele vortreffliche und grösserentheils naturgetreue Abbildungen der von ihnen beschriebenen Cetaceen, so sind die von den todten Thieren unter meist sehr ungünstigen Aussenverhältnissen gewonnenen Abbildungen doch unzweifelhaft von der Art der Auffassung und dem Geschick des Zeichners so abhängig, dass sie immer nur einen relativen Werth beanspruchen können.

Das Photogramm überhebt uns aller Schwierigkeiten und Bedenken. Es ist gleichsam der Naturselbstdruck, an welchem, wenn er nur richtig ausgeführt ist, nichts zu mäkeln oder zu deuteln ist.

Vergleicht der geehrte Leser dieser Zeilen das von Andr. Wagner in Fig. 365 (6. und 7. Theil der Kupfer des Schreber'schen Säugethierwerkes) gegebene, in den 40ern dieses Jahrhunderts erst entworfene Bild vom Delphinus albirostris Gray mit dem Photogramm auf der beifolgenden photolithographischen Tafel, so muss er zu der Ueberzeugung gelangen, entweder dass A. Wagner und der Verf. d. Z. von zwei verschiedenen Thieren handeln, oder dass das Wagnersche Bild ein durch den Zeichner erfundenes Wesen darstellt,

das in den Meeren des Nordens jedenfalls nicht existirt. — Weit entfernt nun, dem verdienstvollen Wagner daraus einen Vorwurf zu machen, weil es vielmehr wahrscheinlich ist, dass die Wagner'sche Abbildung eine Reproduction der in den Annals and magazine of nat. hist. 1e serie. Tom. XVII. taf. 2. niedergelegten Abbildung Brightwell's sein mag*), so beweist doch wenigstens die unzweifelhaft nachgewiesene Thatsache, dass, wie wenig Neues auch somit in dem Nachfolgenden sich finden dürfte, sicherlich doch die beigegebene Abbildung, weil sie zum ersten Male eine exacte Darstellung des Lagenorhynchus albirostris Gray liefert, nicht nur Anspruch auf Zuverlässigkeit machen kann, sondern dadurch auch einen bleibenden Werth besitzt.

Die Abbildungen der beigegebenen Tafel haben aber auch noch eine andere beachtenswerthe Seite, indem sie nicht nur die äusseren Formen des todten Thieres zum erstenmale in völliger Naturtreue**), sondern auch das aus dem abgebildeten Cadaver selbst entnommene Scelett incl. Schädel (in allgemeinen Umrissen wenigstens, absolut zuverlässig) wiedergeben.

Leider ist der erste derartige Versuch, das äusserst exacte Photogramm, welches durch den Photographen Herrn Tackmann in Greifswald hergestellt wurde, in der photolithographischen Nachbildung so in allen Theilen scharf zu gewinnen, wie es rücksichtlich der anatomischen Verhälthältnisse wünschenswerth gewesen wäre, nicht völlig gelungen. Möge der geneigte Leser das, was durch den öfteren Abdruck des photolithographischen Bildes an Schärfe verloren gegangen ist, dadurch entschuldigen, dass die neue Methode, anstatt schon jetzt Vollendetes zu liefern, vielmehr noch der ferneren Verbesserung anheimgegeben werden muss. — Jeden-

---

*) Leider ist es in Greifswald nicht möglich, die Bände der ersten Serie der Annals and mag. of nat. hist. nachzuschlagen und zu vergleichen!

**) Man darf hinzufügen, leider in allzuwahrer Naturtreue; indem auch die Epidermis-Erosionen in kleinstem Detail wiedergegeben sind, wie es der Zeichner, schon aus ästhetischen Gründen, nimmer zu thun wagen würde.

falls aber doch dürfte der eingeschlagene Weg der einzig und allein sichere sein, um Abbildungen zu gewinnen, welche auf einen absoluten Werth zur Förderung unseres Wissens Anspruch machen können.

A. Zur Geschichte der Species.

Auf einen von Knox unter dem Namen Delphinus tursio beschriebenen Delphin, welcher im Mai 1835 an den Orkneys strandete, gründete der ehemalige Director des British Museum, John Edward Gray, in seinem Cataloge der Cetaceen des British Museums 1850 die Untergattung: Lagenorhynchus, und gab der ihm nur durch den Schädel bekannt gewordenen Art den Species-Namen, welchen Rasch bereits 1843 einer an den norwegischen Küsten häufig beobachteten Delphinform beigelegt hatte: leucopleurus (Rasch, Nyt Mag. for Naturv. 1843. Tom. IV. p. 97). Die Art besitzt 28 spitze schmale gekrümmte Zähne im Oberkiefer und 25 im Unterkiefer, ist oben dunkel, unten und an den Seiten milchweiss, während Rücken-, Schwanz- und Brustflossen schwarz sind. Die Zahl der Wirbel beträgt 81—82.

Im Jahre 1866 änderte Gray den Gattungs-Namen Lagenorhynchus und nannte unter Benutzung des älteren Species-Namens leucopleurus: dasselbe Thier in seiner Synopsis of Whales and Delphins: Leucopleurus arcticus Gr. Diese Bezeichnung, welche in der 2. Ausgabe des Catalogue of Seals and Whales in the British Museum, im Jahre 1866 ihre Anwendung noch nicht gefunden hatte, wird im Supplement to the catalogue of seals and whales 1871 pag. 78 aufrecht erhalten und als Synonym dazu der Lagenorhynchus leucopleurus Gr. citirt, dessen Schädel von v. Beneden und P. Gervais in der Ostéographie des Cétacées tab. 36. fig. 4. vortrefflich abgebildet ist. Der Schnauzentheil des Schädels aus Ober- und Zwischenkiefer gebildet, spitzt sich nicht in einem Winkel zu, wie es beim Lagenorhynchus albirostris der Fall ist, vielmehr würden, bei der geringeren Winkelweite, die genugsam verlängerten Seitenränder in viel grösserer Entfernung, von der Bucht der Oberkiefer an gerechnet, conver-

giren. Ebenso deuten die Umrisse des Schädels mehr auf eine rhombische, denn auf eine länglich-ovale Figur hin, so dass es eben nicht allzu schwer ist, die Schädel der früher unter Lagenorhynchus zusammengefassten beiden europäisch-nordischen Arten zu unterscheiden.

Der Leucopleurus kommt nach Rasch im Sommer zur Häringsfangzeit z. B. an der Bildinsel bei Bergen zahlreich vor; ebenso bei Skogsvaag, und selbst bei Christiania wurden einst deren 23 Stück gefangen, wodurch Rasch von ihnen zuerst Kenntniss erhielt.

Mit diesem Leucopleurus arcticus Gray (D. leucopleuros Rasch) identificirt Blasius*) den von Schlegel zuerst beschriebenen und wenigstens in den Schädeln abgebildeten Delphinus Eschrichtii Schlegel; ebenso vor ihm Claudius**), der auch kein Bedenken trägt, den von Gray (in den Spic. zool. I. p. 2) unter dem Namen D. acutus Gr. beschriebenen Delphin hieherzuziehen; was A. Wagner***) deshalb noch nicht zu thun wagt, weil ohne genauere Beschreibung und Abbildung des Schädels sich nichts bestimmen liesse.

Das Thier in Rede besitzt 33—35 (das Kopenhagener Scelett zeigt deren oben 40, unten 37!) etwas gekrümmte scharfe Zähne, die etwas länger sind als die des gemeinen Delphins. Der Gaumen ist flach. Der Kopftheil des Schädels ist verhältnissmässig sehr gross, breit, rund und in der Stirngegend sehr hoch. Die hintere Hälfte der Zwischenkiefer bildet eine ziemlich breite dreieckige Fläche und die Aeste dieser Intermaxillar-Knochen, welche zu beiden Seiten der Spritzlöcher sich noch verlängert zeigen, sind sehr wenig erhaben. Der Schädel****) gleicht eher dem des Braunfisches

---

*) Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands. Braunschweig 1857. 8.

**) Dissertatio de Lagenorhynchis. Kiliae 1853. 4.

***) von Schreber, Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur. Th. VII. 1846. pag. 319.

****) Schlegel. Abhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie und vergleichenden Anatomie. Leiden 1841. 4. tab. 1 und 2. fig. 4. und tab. IV. fig. 5. — Text pag. 23 und 24.

(Phocaena communis) oder fast dem eines Leucas. Die Zahl der Wirbel beträgt 91 und zwar 7 Halswirbel, 15 Rückenwirbel, 32 Lendenwirbel und 37 Schwanzwirbel. Schlegel erhielt das Material zur Aufstellung seiner Art von Pf. Eschricht, dem es von den Fär-Inseln zugesandt war.

Gray, welcher im Jahre 1828 in Brookes's Cat. of Mus. p. 39 nur einen Schädel kannte und flüchtig beschrieb, nannte dies Thier D. acutus und vermutheten seiner Zeit Schlegel und mit ihm A. Wagner, dass dies wohl der Eschrichtii sein möchte.

Später und zwar 1850 in der Zoologie des Erebus und Terror und dem entsprechend in der 2. Ausgabe des Catalogue of seals and whales in the british Museum nannte er den Eschricht'schen Delphin: Lagenorhynchus acutus Gr., citirt hiezu Schlegel, bemerkt auch, dass ihm von Eschricht mitgetheilt sei, dass sein acutus dem leucopleurus sehr ähnlich sei und von Prof. Nilson als identisch angesehen werde; allein dessen ungeachtet zieht er 1870 im Supplement to the catalogue of seals and whales in the british Museum (pag. 76) dieses Thier als Species zu seinem neu aufgestellten Genus Electra und nennt es Electra acuta, zu welchem er den Lagenorhynchus acutus seines ersten Catalogs und den Poelman'schen Delphinus Eschrichtii zieht, den dieser im Bulletin de l'Acad. royale de Belgique. 2me Série. 1864. Tom. XVII. p. 604 beschreibt und nach dem lebenden Thiere colorirt, abbildet. Dieses auf dem Schnauzenrücken, dem Kopfe und Rücken schwarze Thier besitzt eine weisse Farbe an der Unterschnauze und ein weisses Band, das ohngefähr unter der Rückenflosse beginnt und sich bis zur Schwanzwurzel erstreckt. Der Balg ist in Gent aufgestellt, das Scelett zeigte 80 Wirbel (7 Hals-, 15 Rücken-, 19 Lenden-, 39 Schwanzwirbel). Die Zeichnung des Thieres dürfte nicht ganz richtig sein. Die Rückenflosse sowol, namentlich aber auch die Brustflossen scheinen viel zu weit nach vorn gezeichnet.

Ist dieser Aufstellung Folge zu geben, so ist jedenfalls die Zusammenfassung der Arten D. leucopleurus Rasch., D. Eschrichtii Schlegel und acutus Gray, wie sie Claudius in seiner Diss. inauguralis de Lagenorhynchis p. 4

und van Beneden*) vorschlägt, eine unzulässige. Und dass dies eine unstatthafte Zusammenstellung der Synonymen ist und sein muss, geht aus der Claudius'schen Bemerkung (p. 4) hervor, wonach sein Lagenorhynchus leucopleurus 82 Wirbel mit 28—34 Zähnen haben soll, während doch der Schlegel-Gray'sche acutus (Electra acuta Gr.) 91 Wirbel besitzt! Der Claudius'sche D. leucopleurus gehört ebenso wie der A. Wagner'sche D. Eschrichtii zum Gray'schen Leucopleurus arcticus, zu welchem der Gray'sche „acutus" in den Spicilegia zoologica I. p. 2 und der Schlegel'sche Eschrichtii nicht gezogen werden kann. Meint Claudius (l. c. p. 4), dass die 32 Lumbarwirbel durch einen Druckfehler aus 22 entstanden seien, so ist dies vielleicht ein Irrthum seinerseits, indem er das Schlegel'sche Thier mit dem Rasch'schen confundirte. Ohne allen Grund nannte A. Wagner das Schlegel'sche Thier nicht das „vielwirblige", weil in der That bis dahin kein Delphin existirte, dem eine so grosse Anzahl von Wirbeln vindicirt werden konnte.

Ein von Alex. R. Duguid**) im Jahre 1858 bei Kirkwall in der Scapa-Bay acquirirtes Thier des leucopleurus Rasch., welches er auch, obschon sicherlich nicht richtig abbildet (l. c. tab. III.), besass oben 29 und unten 32 Zähne, während dem Eschrichtii Schlegel, von Schlegel (l. c. p. 24) selbst 33—35 zuertheilt werden.

Doch wie dem nun auch sei, die Aufgabe, welche sich Verf. dieser Abhandlung gestellt hat, läuft nicht sowol darauf hinaus, die Streitfrage endgültig zu schlichten, ob Claudius gut daran that, den D. Eschrichtii Schlegel mit dem D. acutus Gray zu identificiren (eine Ansicht, die Verf. nicht zu theilen geneigt ist), vielmehr soll es seine Aufgabe sein, diejenige Delphinform specifisch weiter zu begründen, die Gray, Claudius und van Beneden unter der Bezeichnung:

B. Lagenorhynchus albirostris Gr.

führen.

---

*) Recherches sur la faune littorale de Belgique. Acad. roy. de Belgique XXXII. p. 31.

**) Annals and magazine of nat. hist. 3e Series. Vol. XIV. 1864. p. 133 c. tab. III.

Ein solches Thier ist Blasius, dem Verfasser der Fauna der Wirbelthiere Deutschlands, Braunschweig 1857. 8., von den deutschen Küsten nicht bekannt geworden, wenigstens erwähnt er desselben mit keinem Worte, ein Umstand, der um so unbegreiflicher ist, als die Claudius'sche Abhandlung „de Lagenorhynchis" schon 4 Jahre früher in Kiel (1853) publicirt war.

Dass Schlegel im Jahre 1841 den D. albirostris noch nicht kannte, ist dagegen leichter begreiflich.

Beachtet man aber die Schlussbemerkung A. Wagner's*), in welcher es heisst: „Es muss weiteren Vergleichungen vor-„behalten werden, nachzuweisen, ob der D. albirostris am „Ende nicht gar mit dem D. Eschrichtii identisch ist", so möchte man zu der Meinung gedrängt werden, dass D. albirostris, als Art, wohl gar nicht aufrecht zu erhalten sein möchte; jedenfalls für Deutschland irrelevant sei.

Dass dem nun nicht so ist, geht schon zur Genüge aus der fleissigen Arbeit des Dr. Claudius hervor, welcher leider nur eine entsprechende Abbildung fehlt.

Der Engländer Brightwell sah im October 1845 zuerst ein Thier dieser Art, welches bei Yarmouth gefangen war, und glaubte in ihm einen Tursiops Tursio Gr. ansprechen zu können. Gray, welcher Gelegenheit hatte, den Schädel dieses Yarmouther Delphins zu sehen, erkannte darin aber sofort eine neue Art seines Genus: Lagenorhynchus und liess den Schädel in der Zoology des „Erebus und Terror" auf der 11. Tafel abbilden. Das betreffende Scelett befindet sich jetzt im britischen Museum.

Im Jahre 1847 erhielt Eschricht von der Westküste Jütlands ein gleiches Thier, bei welchem er 94 Wirbel fand; eine bisher bei einem Delphine noch nie gefundene Anzahl.

Im Juli strandete ein weibliches Individuum derselben Art an der Küste von Ostende und im Winter 1851/52 gelangte ein anderes an der belgischen Küste gestrandetes Weibchen in van Beneden's Hände**). Gleichzeitig aber tummelten

---

*) v. Schreber, Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. Th. VII. pag. 320 21. 1846. 4.

**) Ac. roy. de Belgique. XXXII. pag. 20. c. tab. lith.

sich in demselben Wintersemester ganze Heerden dieser Art in der Kieler Bucht, von denen im März des Jahres 1852 nahe bei der Stadt zwei Individuen erlegt und dem Kieler Museum zugeführt wurden.

Von einem bei Skanör gefangenen Thiere bewahrt, nach Liljeborg, das zool. Museum in Lund einen Unterkiefer. In Bergen*) bewahrt man nach Liljeborg einen Schädel. In Norwich findet sich nach van Beneden**) ein Schädel; in Upsala aber, demselben Berichterstatter zufolge, ein ganzes Scelett; desgleichen in Cambridge in England (l. c. p. 98), aus Grönland stammend. Auch im anatomischen Museum in Berlin befindet sich sub Nr. 1819 unter der Bezeichnung Delphinorhynchus albirostris ein Scelett, das aber nur 7 Halswirbel, 15 Rippenwirbel, 34 Lendenwirbel und 11 Schwanzwirbel, d. h. in Summa 67 Wirbel besitzt (mithin entweder nicht vollständig oder einer anderen Art angehörig sein dürfte). Bei einem „Delphinus albirostris" signirten Exemplare zählte man dagegen 90 Wirbel. Von wo aber die zuletzt genannten Scelette oder Sceletttheile des L. albirostris Gr. stammen, findet sich bei van Beneden nicht angegeben.

Aus neuerer Zeit ist durch Thomas J. Moore***) eine kurze Beschreibung mit Maassangaben von einem an der Mündung des Deeflusses bei Chester gestrandeten Thiere gegeben worden, die in ihren wesentlichsten Punkten hier ihre Stelle finden möge.

Die allgemeine Farbe ist ein reiches Schwarz. Ein langer und schmaler graulicher Streifen erstreckt sich an jeder Seite schief über die Rippen hin, ein ähnlicher Streifen findet sich zu beiden Seiten des Rückens. Unten milchweiss.

Totallänge v. d. Schnauze bis z. Schwanzeinschnitte	9′ 0″
Länge der Mundspalte	0′ 10,5″
Schnabellänge	0′ 2″ 3‴

*) Liljeborg: Upsala Universitets Årsskrifter 1861. 8. p. 8.

**) Les squelettes de Cétacées et les Musées qui les renferment (Bull. de l'acad. roy. de Belgique. 8. p. 117. Tom. XIX. (?) 2me série).

***) Annals and magazine of nat. hist. London 1863. 3. séries. Vol. XI. Nr. 64. April. p. 268 „Notice of the occurence of a rare Cetacean (Lagenorhynchus albirostris Gr.) at the Mouth of the Dee."

Von der Schnauzenspitze	zum Auge	1′ 1″	6‴
„ „ „	zum Spritzloche .	1′	3‴
„ „ „	zur vorderen Wurzel der Rückenflosse .	3′ 11″	
„ „ „	zur hinteren Wurzel der Rückenflosse . .	5′ 6″	
„ „ „	zur Brustflosse . . .	1′	9‴
Schwanzbreite	. . . . .	2′ 5″	

Eine fernere Erwähnung des Vorkommens eines L. albirostris Gr. aus neuerer Zeit findet sich unter den Miscellen des Jahres 1866 in den Annals*), wonach an der Küste von Cromer (nördlich von Yarmouth) durch Mr. Upcher ein L. albirostris erlegt worden ist, dessen Schädel im British Museum vorgezeigt wurde. Nach Gray wäre dies der 2. Fall des Vorkommens eines albirostris, seit Brightwell, an englischen Küsten. Offenbar hat Gray das Moore'sche Thier von der Dee-Mündung damals noch nicht gekannt, während dasselbe freilich bereits 3 Jahre früher in demselben Journale besprochen worden war.

Obschon nun, wie aus Vorstehendem hervorgeht, 12 Strandungen des Lagenorhynchus albirostris Gray durch conservirte Präparate der betreffenden Individuen und insbesondere auch eine Strandung an den deutschen Ostseeküsten durch Claudius positiv nachgewiesen wurden, so findet sich doch nur ausser der van Beneden'schen und der oben gedachten kurzen Moore'schen und unten mehrfach angezogenen Claudius'schen Beschreibung, nur die ursprünglich von Brightwell gegebene, welche Gray in seinem Cataloge des britisch. Museums (2. Ausgabe p. 272) und A. Wagner (l. c. Th. VII. p. 320) in der v. Schreber'schen Bearbeitung der Säugethiere reproducirt haben.

Dieser Reproduction zufolge war die Farbe der Oberseite und der Flossen ein dunkles Sammtschwarz. Die Schnauze und die Unterseite des Leibes milchweiss, die Flossen und der Schwanz schwarz. Im Oberkiefer giebt Gray 25 (Wagner 24) Zähne an; im Unterkiefer: Gray 24, A. Wagner 23, dieselben seien verhältnissmässig klein, mässig gekrümmt.

*) Annals and mag. of nat. hist. 2. series. Tom. XVII 1866. p. 312.

Die Messungen ergaben:

Totallänge	8′	2″	(des Brightwell'schen Delphins!)
Umfang des Thieres an der dicksten Stelle	4′	10″	
Von der Schnauzenspitze zum Auge	1′	1″	
„ „ „ zur Brustflosse	1′	8″	
„ „ „ zur Rückenflosse	3′	5″	
Länge der Mundspalte	0′	9″	6‴
„ „ Brustflossen	1′	3″	
Höhe der Rückenflossen	0′	10″	
Schwanzbreite	1′	10″	

Vom Schädel giebt Gray folgende Maasse:

Ganze Schädellänge	18″	0‴
Länge der Schnauze	8″	6‴
Weite der Augenhöhle	9″	5‴
Breite an der Schnauzenwurzel	5″	6‴
„ in der Mitte der Schnauze	3″	6‴
„ des Unterkiefers in der Nähe der Condylen	8″	0‴

Die Zahl der Wirbel beläuft sich nach Gray auf 90 bis 94. Diese letztere Zahl gründet sich wohl auf Eschricht's Angaben. Der Atlas ist mit dem epistropheus anchylosirt; die übrigen Halswirbel sind frei. Das Schulterblatt breit. Der Daumen ohne Phalanx (wahrscheinlich verloren gegangen?).

Diesen Brightwell'schen Delphin scheint Giebel*) aber für keine selbstständige Species zu halten, wie aus den Worten pag. 99 hervorgeht: „mir scheint auch der 8′ lange, an der Küste von Yarmouth gefangene Lagenorhynchus albirostris nicht verschieden zu sein" (d. h. von D. Eschrichtii Schl.)

Ueberblicken wir nun die vorangeführten historischen Daten, den weissschnauzigen Delphin betreffend, so ergiebt sich, dass die englischen, belgischen, dänischen und schwedische Zoologen die Existenz des Lagenorhynchus albirostris Gr. unbedingt anerkennen; dass aber diese Art in Deutschland nur von Claudius aufrecht erhalten worden ist, während A. Wagner, Blasius und Giebel desselben entweder gar nicht gedenken, oder dessen Berechtigung zur Aufstellung

---

*) Die Säugethiere. 1855. 8. p. 99. Note.

einer Species in Frage stellen und diese Ansicht auch dann noch festhielten, nachdem Claudius, 4 Jahre zuvor, so nachdrücklich für die Existenz der Art plaidirt hatte.

Es ist sonach doch nicht ganz überflüssig, in Deutschland auf diese Art zurückzukommen, da andrerseits zu befürchten steht, dass dieselbe aus den Verzeichnissen nicht nur der deutschen Fauna insbesondere, sondern sogar aus den Registern der Delphin-Arten überhaupt, verschwinden dürfte.

War der Brightwell'sche Delphin 2,49 Meter lang, so ermittelte Claudius an den beiden von ihm gesehenen, frisch gefangenen Thieren eine Totallänge von 2,99 und 2,91.

Das von mir untersuchte und auf beifolgender Tafel von der Seite und von unten abgebildete frische Thier maass nur 2,27 M. = 7′ 2″ 6‴ von der vordersten Spitze der Oberschnauze zum Ausschnitte des Schwanzes.

Hieraus ergiebt sich, dass das am 25. April 1874 dicht an dem Ausflusse der Peene (nahe der Insel Ruden) lebend gefangene Weibchen, ein jüngeres Thier war, welches sich mit dem van Beneden'schen als das kleinste und jüngste bis jetzt gefangene und genauer untersuchte Individuum erweist.

Als das Thier am 29. April, nachdem es mehrere Tage der Einwirkung des Sonnenlichts auf offenem Boote Preis gegeben gewesen war, dem zoologischen Museum der hiesigen Königl. Universität eingeliefert wurde, war leider die sehr dünne Epidermis vielfach verletzt, theilweise sogar abgelöst, so dass die ursprüngliche Färbung nicht mehr so festzustellen war, wie es wünschenswerth gewesen wäre. Eine Folge dieser Hautverletzung ist das durch die photographische Abbildung leider allzu getreu wiedergegebene fleckige Aussehen, namentlich der hellgefärbten Bauchseite. Auf der Seite und auf dem Rücken war die Epidermis besser erhalten, daher sich das marmorirte Colorit dort nicht so augenfällig erweist.

Die Oberlippe war graulich-weiss. Vom Schnauzenrücken zog sich zum Lippenrande ein dunklerer Streif; die Furche zwischen Schnauze und dem Stirnpolster war dagegen fast reinweiss; und hielt diese weisse Färbung bis zum Mundwinkel in 1,5 mm. Breite an.

Auch die Unterlippe zeigte sich dem Zahnfleische

parallel weisslich gefärbt. Dieser weisse Streifen erstreckte sich alsdann vom Mundwinkel abwärts und nach hinten gerichtet auf die Kehlgegend, um dort in Grau überzugehen. — Unten und vorn war die Unterschnauze dunkelgrau gefärbt.

Etwa in einer Entfernung von 4″ (10,5 mm.) von der Unterschnauzenspitze begann die weisse Färbung vorzuherrschen und sich, mehr und mehr verbreiternd, bis zur Wurzel der Brustflossen in 23,0 mm. Breite ($8\frac{3}{4}$″) zu erstrecken.

Auf der Unterfläche des Thieres (Brust- und Bauchseite) herrschte die weisse Farbe, scharf abgesetzt gegen die dunkle Farbe des Oberkörpers, vor, verengte sich in der, der Rückenfinne gegenüberliegenden Bauchregion auf 4,5 mm. = $1\frac{1}{2}$″ Breite und herrschte von da ab wieder auf der ganzen Unterfläche des Leibes vor, circa 32,0 mm. Breite erreichend. Hinter dem in dem hintern Ende der Genitalspalte liegenden After war die weisse Färbung noch in 10 mm. Breite erkennbar, ging dann aber in Grau und endlich auf der Schwanzwurzel in Schwarz über.

Der Schwanz war oben und unten dunkelfarbig — schwarz.

Während auch die Rückenfinne und die Brustflossen gleichmässig dunkelfarbig erschienen, konnte man doch einen grossen langen, anfangs 2 mm., später 5 mm. breiten hellgrauen Streifen unterscheiden, der sich an den Seiten des Oberkörpers von dem obern Rande der Basis der Brustflossen beginnend, bis in die Nabelregion auf etwa 52 mm. Länge erstreckte.

Auch von der Insertionsstelle der Rückenflosse bis zur Schwanzwurzel fand sich ein circa 58 mm. langer hellgrauer Streif.

Ueber den Hinterrücken zog sich ein lichtgrauer Sattel, der unterseits in der Gegend des vordern Winkels der Schaamspalte beginnend, in circa 9 mm. Breite, sich über den Hinterrücken gelagert zeigte, um an der entgegengesetzten Leibesseite wieder bis zur Schaamspalte sich zu wenden.

Das photographische Bild lässt diese Färbungen bekanntlich nicht zum Ausdrucke gelangen; die durch Lichtreflex entstandenen helleren Stellen der Abbildung entsprechen nicht

den ursprünglichen Farben und zwar um so weniger. als sie durch die beginnende Excoriation der Epidermis minder scharf hervortraten.

In Betreff der weiter unten folgenden Messungen mögen noch nachstehende Vorbemerkungen Platz finden.

Der Lagenorhynchus albirostris Gr. gehört, wie es auch die Abbildung genügend darthut, zu den Schnabeldelphinen, deren gewölbte Stirn sich durch eine mehr oder weniger tiefe Furche an der horizontalen, verlängerten Oberschnauze im Winkel absetzt.

Das halbmondförmige Spritzloch mit seinen nach vorn gerichteten Hörnern, oben auf dem Kopfe, ist nicht zur Darstellung gelangt. Das Auge befindet sich kurz hinter dem Mundwinkel. In unserem Photogramm ist das aus den Augenwinkeln fliessende Blut, welches während der Aufnahme nicht abgewaschen werden konnte, mit zur Abbildung gelangt; es sind dies die beiden dunkeln geschlängelten Linien, welche aus dem tiefer liegenden Auge, nach abwärts gerichtet, sichtbar werden. Die Farbe der Iris liess sich nicht mehr sicher erkennen.

Beachtenswerth ist die vor der Spitze der rechten Brustflosse beginnende krumme Linie, welche das Abdomen umgrenzt und die in der Gegend der Genitalspalte statthabende Verengerung des vordern Theils des Hinterleibes, dem kurz vor dem Schwanze noch eine abermalige Verdickung des Hinterleibes folgt.

Fast alle Abbildungen von Delphinen lassen diese mehrfach gewundene untere Bauchlinie vermissen, namentlich die abwärts gebogene Linie zwischen Schaamspalte und Schwanz und verdienen deshalb kein Vertrauen.

Die unter dem obern Photogramm (welches den Körper des Delphins von der Seite darstellt) befindliche zweite Figur, stellt das Thier von der untern, (der Bauchseite) dar. Man sieht die Art der Insertion der Brustflosse und genau in der Mitte zwischen dem Ende des Schwanzes und dem hintern Rande des Basaltheils der Brustflosse befindet sich die deutlich erkennbare Schaamspalte. Zwischen dieser und den Brustflossen aber liegt der Nabel.

Die zu beiden Seiten der Wirbelsäule sich entwickelnden Schwanzlappen, sichelförmig gestaltet, sind durch eine tiefe Incisur getrennt. Im Winkel der Incisur liegen die letzten Schwanzwirbel, von denen man den Letzten mehr fühlen, als optisch wahrnehmen kann, weil er meist noch nicht ossificirt ist.

Das unter den Abbildungen, welche das todte Thier darstellen, befindliche Bild stellt das aus dem Cadaver durch Maceration gewonnene Skelett von der rechten Seite dar. In Stelle des Rückenmarkes befindet sich ein dünnes Rohrstöckchen, welches bei der Reproduction leider nicht zu entfernen war. Die eisernen Stützen des Skeletts sind als solche leicht erkennbar; ebenso auch der um die Schnauze gelegte Draht, um den Unterkiefer zu befestigen.

Während die erwähnten Photogramme auch in der photographischen Reproduction nicht gelitten haben und an sich verständlich sind, lassen die Reproductionen des Schädels doch mancherlei zu wünschen übrig. Die Grenzlinien der Knochen sind nicht so scharf, wie die durch den Lithographen gegebenen und ist hieran nicht sowohl die angewandte Methode, als vielmehr die den Verf. treffende Unaufmerksamkeit Schuld, dass er zur Zeit der Aufnahme des Original-Photogramms nicht hinreichend Sorge für eine geeignetere Stellung des Schädels zum einwirkenden Lichte trug. Mögen künftige Nachfolger derselben Darstellungsmethode sich diesen Wink gesagt sein lassen. Das Licht darf nicht zu voll genommen werden, namentlich bei en façe-Bildern, damit die Knochennähte sich schärfer markiren, was in dem sonst so richtig gezeichneten en façe-Bild des Schädels leider nicht so der Fall ist, wie man es wünschen müsste.

Auch bei der Abbildung des Schädels von der Seite hebt sich das os zygomaticum nicht so ab, wie man es erwarten durfte.

Nach diesen Vorbemerkungen mögen zunächst die Maasse folgen, welche am frischen Cadaver gewonnen wurden.

	Cmtr.	Rheinl. M.
Von der vordersten Spitze der Ober-Schnauze zum Winkel des Schwanzausschnittes . . .	227	7′ 2″ 6‴

	Cmtr.	Rheinl. M.
Von der vordersten Spitze der Ober-Schnauze zum hinteren Rande des Spritzloches .	33	1′ 0″ 6‴
Von der vordersten Spitze der Ober-Schnauze zur äusseren Ohröffnung	38	1′ 2″ 6‴
Von der vordersten Spitze der Ober-Schnauze zum hinteren Winkel d. Brustflosseninsertion	66	2′ 1″ 2‴
Von der vordersten Spitze der Ober-Schnauze bis zum hinteren Rande der Rückenflosse	132	4′ 2″ 6‴
Von der vordersten Spitze der Ober-Schnauze bis zur weissen Färbung d. Schnauzenrückens	4	—′ 1″ 6‴
Breite der weissgefärbten Binde auf dem Schnauzenrücken	3	—′ 1″—‴
Vom Lippenrande der einen zur andern Seite quer über den Schnauzenrücken . . .	11,5	—′ 4″ 6‴
Von der Unterschnauzenspitze zum Nabel . .	92	2′ 11″ 2‴
Von der Unterschnauzenspitze zur äusseren Oeffnung der Geschlechtsspalte	151	5′ 9″ 7‴
Von der Unterschnauzenspitze zum vorderen Rande der Insertionsstelle der Brustflosse	46	1′ 5″ 5‴
Länge der Augenspalte	3	—′ 1″ 2‴
Länge der Mundspalte von der Spitze des Unterkiefers zum Mundwinkel	25	—′ 9″ 6‴
Querdurchmesser des Mauls, in der Gegend der Mundwinkel gemessen . . .	18	—′ 6″ 8‴
Die Prominenz des Unterkiefers über die des Oberkiefers beträgt	1,5	—′ 0″ 6‴
Länge des zahntragenden Theils im Oberkiefer	17,5	—′ 6″ 7‴
„ „ „ „ „ Unterkiefer	16	—′ 6″ 6‴
Abstand d. Ohröffnung v. hint. Augenwinkel	7	—′ 2″ 6‴
„ „ „ „ Mundwinkel . .	14	—′ 5″ 2‴
„ „ „ „ d. äusseren Punkte der Insertion der Brustflosse	15	—′ 5″ 7‴
Abstand der Ohröffnung vom Spritzloche	27	—′ 10″ 2‴
Abstand d. Spritzloches v. Centrum d. Auges	21	—′ 8″—‴
Länge d. Insertionsstelle d. Rückenflosse	42	1′ 4″—‴
Höhe der Rückenflosse von der idealen Basis zu deren höchsten Punkte in grader Linie gemessen	28	—′ 10″ 7‴

	Cmtr.	Rheinl. M.
Vordere bogige Linie der Rückenflosse von der Basis zur nach hinten gewandten Spitze	59	1′ 10″ 6‴
Länge der Brustflosse, vom hinteren Randausschnitte an der Basis bis zur äussersten Spitze in gerader Linie gemessen	31,5	1′ —″ —‴
Länge der Brustflosse auf der gekrümmten vorderen Kante gemessen	48	1′ 6″ 2‴
Breitester Durchmesser der Brustflosse	16,5	—′ 6″ 2‴
Breitendurchmesser der Brustflosse an der Insertionsstelle	20	—′ 7″ 7‴
Abstand der beiden Brustflossen von einander	23	—′ 8″ 8‴
Grösster Querdurchmesser d. Schwanzflosse	57	1′ 9″ 6‴
Länge d. äusserl. gemessenen Geschlechtsspalte	20	—′ 7″ 7‴
Entfernung der Geschlechtsöffnung von der Afteröffnung	8	—′ 3″ —‴
Umfang des Körpers vor den Brustflossen	104	3′ 3″ 7‴
„ „ „ in der Gegend der Geschlechtsspalte	83	2′ 7″ 7‴
Umfang des Körpers in der Gegend der Afteröffnung	70	2′ 2″ 6‴
Umfang des Körpers unmittelbar vor der Schwanzflosse	28	1′ 10″ 6‴
Grösster Durchmesser des Körpers in gerader Linie durch den dicksten Theil des Leibes	52	1′ 8″ —‴
Grösster Durchmesser vom Bauchrande zur Spitze der Rückenflosse	75	2′ 2″ 6‴
Grösster Durchmesser des Körpers von rechts nach links gemessen	31	1′ —″ 6‴

Bemerkungen. Ein scharfer Kiel an den Seiten des Hinterleibes wie bei Phocaena communis ist nicht vorhanden! Die Rückenflosse liegt etwas hinter der Mitte des Körpers.

Nachdem das Photogramm und die obigen Messungen ausgeführt waren, musste der Versuch gemacht werden, die Haut für das Museum zu gewinnen. Allein beim Oeffnen des Cadavers und bei der sehr bedenklichen Beschaffenheit

der Epidermis ergab sich, dass alle darauf hin gerichteten Bestrebungen vergebliches Bemühen sein würden.

Es wurden daher die Eingeweide herausgenommen, der Magen mit seinem nahezu $\frac{1}{4}$ Scheffel enthaltenden Inhalte von Dorsch- und ähnlichen (auffallend rein präparirten) Fischknochen, die Leber, Milz und der Genital-Apparat dem anatomischen Museum übergeben; das Herz und die Augen dagegen verblieben, in Spiritus conservirt, dem zoologischen Museum. Da die Beschaffenheit des nunmehr fast 6 Tage alten Cadavers zur Beschleunigung der Entfernung der Weichtheile dringend aufforderte, so wurde ungesäumt an die Herstellung des Sceletts herangetreten.

Dasselbe ist durch den Präparator des zoologischen Museums Herrn Finke vortrefflich präparirt, montirt und heute eine wahre Zierde für die Sammlung. Nachdem die Aufstellung ausgeführt war, liess ich das Skelett und den Schädel durch den Photographen Herrn Tackmann hierselbst photographiren und übergab die gewonnenen sehr scharfen und schön gelungenen Photogramme der Lichtdruck-Anstalt der Herren Römmler & Jonas zu Dresden.

An den osteologischen Darstellungen des Herrn Tackmann hat also ebensowenig, wie an den von dem Photographen Herrn Kiewning (ehemals in Greifswald) gewonnenen Bildern des noch frischen Thieres irgend eine menschliche Hand einen Bleistiftstrich ausgeführt. Es sind die Abbildungen der beifolgenden Tafel mithin wahre Naturselbstdrucke.

Wenden wir uns nun zunächst zur Betrachtung des Skelettes, so fällt dem Beschauer unzweifelhaft die grosse Anzahl der Wirbel auf. Mit Hülfe einer mässig vergrössernden Loupe ist es leicht möglich, mit Ausnahme der durch das Schulterblatt verdeckten Halswirbel, einige achtzig Wirbel zu zählen. Es finden sich aber in der That 89 und mit Hinzurechnung der ossificirt nicht darstellbar gewesenen letzten kleinsten Schwanzwirbelanlage 90; bei einer Gesammtlänge des Thiers von 7′ 2″ 6‴. Das ausgezeichnete Skelett des Tursiops Tursio, welches Verf. im 5. und 6. Hefte der Mittheilungen des nat. Vereins f. Neuvorpommern und Rügen auf Taf. I. Fig. 1.

darstellen liess, zeigt nur 64 Wirbel, während doch das frische Thier seiner Zeit eine Länge von 9′ 9″ 8‴ besass.

Und doch ist diese Wirbelzahl bei Lagenorhynchus albirostris Gr. noch nicht die grösseste. Claudius zählt am Kieler Skelette 92; ja Eschrichtii will in einem Exemplar des Kopenhagener Museums 94 gezählt haben.

Ein im Kopenhagener Museum befindliches, aus Grönland stammendes, von mir am 26. Mai 1874 untersuchtes Skelett besass ausser den 7 Halswirbeln, 15 Brustwirbeln, nur 66 Lenden- und Schwanzwirbel, mithin in Summa nur 88. Ob ein mit 94 Wirbeln ausgestattetes Exemplar sich im gedachten Museum anderweitig befindet, ist mir nicht bekannt geworden. — Dagegen erwähnt Liljeborg*), dass sich im physiologischen Museum zu Kopenhagen das Skelett eines 9′ langen Thieres befände, dessen Schädel 1′ $7\frac{1}{4}$″ Länge und $10\frac{3}{4}$″ Breite besitze. In dem von mir besuchten physiologischen Institute habe ich leider dieses Exemplar auch nicht zu Gesicht bekommen, wenn anders es dort überhaupt noch aufgestellt ist.

Was nun zunächst den Schädel des Greifswalder Lagenorhynchus albirostris Gr. betrifft, so lassen sich, von oben gesehen, leicht drei Regionen an demselben unterscheiden. 1) der zahntragende Schnauzentheil, 2) der Mitteltheil und dann 3) der hintere Theil.

Fasst man No. 2 und 3 als einheitliches Ganzes zusammen, so ergiebt sich für diese, vorzüglich der Schädelkapsel angehörige Partie die Form eines Ovals, an welchem vorn der stark sich suspitzende Schnauzentheil ansitzt. Vergleicht man die Schädelform des Leucopleurus arcticus Gr. mit der des albirostris, so besitzt dieselbe in den Abtheilungen 2 und 3 annähernd die Form eines länglichen Vierecks. Das geht aus den vortrefflichen Schädel-Abbildungen bei van Beneden & Gervais**) zwar schon genügend hervor, allein die Vergleichung eines im Besitze des hiesigen anatomischen

---

*) in Upsala Universitets Årsskrifter 1861. 8 pag. 8.

**) Ostéographie des Cétacées. Tab. 36. Fig. 4 (leucopleurus) und Fig. 5 (albirostris).

Museums befindlichen unzweifelhaften Leucopleurus-Schädels ergab für den Verf. die thatsächliche Richtigkeit der van Beneden'schen Abbildungen.

Legt man den Schädel mit der Unterfläche auf eine Tischplatte, so dass die Condylen an dem Rande der Platte einen daselbst angelegten Rectangel berühren können, dann lässt sich leicht der grösste Längsdurchmesser von der Zwischenkieferspitze bis zum hervorragendsten Punkte der Condylen oberhalb des Foramen magnum in gerader Linie feststellen. Ich mass sie zu 1′ 6″ 9‴ oder 49,5 Centimeter.

Der grösseste Breitendurchmesser des Schädels liegt hinter dem obern Augenhöhlenrande und ist durch eine seitliche Hervorragung der Stirnbeine rechts und links gegeben; derselbe betrug 9″ 3‴ = 24,5 Centim.

Die am Mitteltheile des Schädels vorn hervorspringende Ecke (der Stirnfortsatz) der einen Seite, ist von dem der anderen Seite: 9″ 1‴ entfernt = 23,6 Centim.

Der Querdurchmesser des Schnauzenrückens in der Gegend des letzten Backzahns beträgt etwa 4″ oder 10,5 Centim.

Um 9 Linien überragt die vorderste Spitze des Zwischenkiefers die des Oberkiefers, von oben gesehen; von unten gesehen beträgt die Differenz nur 5 Linien.

Die vordere konisch sich zuspitzende Schädelabtheilung (die Schnauze) wird nur vom Oberkiefer und Zwischenkiefer gebildet und erstreckt sich von dem Randausschnitte (der Ecke) des Oberkiefers bis zur vordersten Spitze des Zwischenkiefers. Auf der Gaumenseite erkennt man nur den Oberkiefer allein und bilden beide Oberkieferhälften eine horizontale Platte, wie sie den Lagenorhynchen besonders eigen ist; d. h. dem L. albirostris, Leucopleurus arcticus und der Electra acuta. Ist dieser horizontale Gaumen auch den Phocaenen und Orca's eigen, so ist das doch nicht bei den langschnabligen Delphinen der Fall, bei denen sich vielmehr, den beiden Zahnreihen parallel, auf dem Gaumen zwei Hohlkehlen finden, zwischen welchen eine erhabene Längswulst läuft. Der Abstand der beiden letzten Backzähne von einander, quer über den Gaumen gemessen, beträgt 3″ 6‴.

Verlängert man die beiden Seitenränder der Oberkiefer,

welche sich zur Schnauze zuspitzen, so schneiden sich die verlängerten Linien in geringer Entfernung von der Schnauzenspitze. — Dasselbe ist beim Schädel des Leucopleurus arcticus und der Electra acuta nicht der Fall, weil deren Schnauzenränder, wenn auch nicht geradezu einander parallel, doch sich sehr allmählich einander nähern und genugsam verlängert, erst in ziemlicher Entfernung von der Schnauzenspitze sich schneiden würden.

Auf den äussern Rändern der Oberkiefer (dieselben von unten gesehen) sitzen in nahezu gleichen Distanzen (es gehen deren 4 auf den Zoll rh. m. im Unterkiefer und 4 auf den Zoll im Oberkiefer) die ungleich langen Zähne in ihren Alveolen.

Der zahntragende Theil des Oberkiefers beträgt 6″ 7‴ (17,3 Centim.) und führt jede Oberkieferhälfte genau **25** Zähne.*) (Der Zwischenkiefer trägt keinen Zahn!) Der längste Zahn, etwa der zehnte der linken Seite, besitzt incl. der Wurzel eine Länge von 1″ 1‴ = 5,4 Centim., allein davon kommen nur 5‴ auf die frei aus dem Alveolarrande herausragende Krone, der übrige Theil ist als in die fossa alveolaris eingesenkte Wurzel zu betrachten. — Der letzte Backzahn überragt den Alveolarrand nur um 3‴; der Erste (eigentlich Eckzahn) gar nur um 2‴.

Die Kronen der Zähne vom 11ten bis 21sten Backzahne etwa, überragen den Alveolarrand in gleicher Länge (5—6‴), dann erst nehmen die hinteren Backzähne an Grösse ab; ebenso die vom 10ten Zahn nach vorn zu gelegenen, von denen die 3 vordersten so klein sind, dass sie nur kaum erkennbar den Alveolarrand überragen.

Die charakteristisch-ausgebildeten Zähne sind seitlich etwas comprimirt (2‴ breit, 3‴ dick), an der Krone etwas nach innen gekrümmt und mässig zugespitzt.

Auffallend ist es, dass die 3 hintersten Oberkieferzähne (Backzähne) sich zwischen entsprechende Unterkieferzähne

---

*) Beim Kopenhagener Individuum zählte ich nur 23 Zähne rechts und links. — Das Brightwell'sche Thier hatte 25. Das Kieler Exemplar scheint deren 26—27 zu besitzen. Das van Beneden'sche 25—26.

nicht einfügen können, weil daselbst die entsprechenden Zähne fehlen; nicht weil überhaupt, denn die Zahl der Unterkieferzähne ist grösser oder doch fast so gross, als die der Oberkieferzähne, sondern weil die vorderen Unterkieferzähne dichter gedrängt beisammen stehen.

Wenden wir uns wieder zur Schnauzen-Oberfläche, so zeigt sich die seitliche Begrenzung (der Rand) ein wenig dachig abwärts geneigt, weil der Schnauzenrücken im Allgemeinen flach, nach Art des Schnauzenrückens der Phocaenen gebaut ist. — Diese flachgedrückte Schnauzenspitze setzt sich aus den:

Zwischenkiefern in der Mitte und den
Oberkiefern an der Seite zusammen.

Die Zwischenkieferknochen überragen vorn die Oberkieferknochen, wie schon bemerkt, um etwa 9‴ Länge und bilden somit die vorderste Spitze der Oberschnauze. In der Gegend des 12ten Zahns verbreitern sich die mit ihren innern freien Rändern bis auf 2‴ Distanz genäherten und parallel nebeneinander laufenden Zwischenkieferknochen auf 8‴ und linker Seits auf 9‴. Am Schnauzenrücken hinaufsteigend verschmälern sich dieselben wieder auf 5‴ Breite und bilden eine schmale seichte Längserhabenheit, mit welcher sie an den Oberkiefer angrenzen. In der Gegend des ersten Gefässloches verbreitern sich die nun mit einer prominentern Längsleiste versehenen Zwischenkiefer jedoch zu einer breitern Platte, so dass unterhalb der Spritzlöcher ein jeder Zwischenkieferknochen die Breite von 1″ 10‴ besitzt. Die Platte verschmälert sich darauf, wendet sich um die Spritzlöcher aussen und steigt zu beiden Seiten derselben, bis zu den Nasenbeinen hinauf, an deren Aussengrenze sie endigen. Diese unter den Spritzlöchern befindliche schwach erhabene Verbreiterung trägt besonders zur Bildung des auffälligen dreieckigen Feldes des Schnauzenrückens bei, von welchem Liljeborg, Claudius u. A. reden. Die ganze Länge eines os intermaxillare, von der Schnauzenspitze bis zu den Nasenbeinen, beträgt 13″ 3‴. Dieselbe Distanz bis zum untern Rande der Spritzlöcher beträgt 10″ 10‴.

Die Oberkiefer, welche im Allgemeinen die Form einer langgestielten Platte besitzen, (dem Schläger beim Federball-

spiele ähnlich) liegen an der Aussenseite der Zwischenkiefer. — An dem vordersten stielförmigen Theile, kaum 6 – 7‴ breit, verbreitern sich dieselben in der Gegend des hakenförmigen Stirnfortsatzes und zwar vor demselben auf die Breite von 1″ 4‴, dann in der Gegend des Fortsatzes selbst: 2″ messend, erreichen sie in der Nähe der Nasenbeine die Breite von 3″ 8‴. — Diese nach hinten, d. h. der Stirn zu sich so auffallend verbreiternden plattenförmigen Oberkieferknochen liegen innig den darunter befindlichen, ebenfalls abgeplatteten Stirnbeinen auf, die nur am Haken, ferner in der Gegend der Orbita und oberhalb der Nasenbeine in etwa 6‴ Breite (von Oben gesehen) zur Ansicht gelangen. - Auf der Gaumenfläche, nahe der vordern Insertion des os zygomaticum, beträgt der Querdurchmesser 5″. Die ossa nasalia begrenzen die Spritzlöcher von der hintern Seite, legen sich an die hintere Grenze des vomer an, berühren aussen die ossa maxillaria und beinahe auch die intermaxillaria, zwei stark prominirende knorrenförmige Knochen bildend, deren grösster Durchmesser von oben und innen, nach vorn und aussen liegt und etwa 2″ 2‴ beträgt, bei einer Breite von 10‴.

Die Spritzlöcher verdanken ihre Existenz dem Vomer, der die Nashöhle in zwei Abtheilungen trennt; sie sind vorn und aussen von den ossa intermaxillaria, hinten von den Nasenbeinen begrenzt.

Während beim Menschen und vielen Säugethierschädeln das Stirnbein einen Fortsatz besitzt, als dessen Fortsetzung das os zygomaticum sich einschaltet, um mit dem entsprechenden Fortsatze des os temporum den Jochbogen zu bilden, besitzt das os zygomaticum der Delphine (ein langer, dünner, platter Knochen von 5″ Länge) eine starke Verbreitung und Verdickung, die sich an die untere Fläche des Oberkiefers anlegt und nur dem flachen kleinen Thränenbeine so viel Raum lässt, um sich zwischen diese Platte des os zygomaticum und das Stirnbein zu schieben.

Findet sich nun auch ein nach hinten und abwärts gerichteter Stirnfortsatz am Stirnbeine und ein starker Fortsatz am os temporum, so schaltet sich doch das os zygomaticum als intercaler Knochen hier nicht ein, sondern die genannten

beiden Fortsätze selbst treffen sich entweder unmittelbar, oder mittelst einer mehr oder weniger breiten Knorpelausfüllung, um der Schläfengrube zum unteren äusseren Abschlusse zu dienen.

Der übrige Theil des os temporum, an 2″ lang, bildet die äussere ausgehöhlte Wand der Schläfengrube. Hinten und oben legt sich die ausgehöhlte Platte des Schläfenbeins an das os occipitis und unten an das abgesondert auftretende os mastoideum. Dieser letztere Knochen trägt die Gelenkfläche für das Unterkiefergelenk und ist zugleich an denselben das os zygomaticum vorn und das os petrosum hinten und innen angelegt. Der letztgenannte Knochen, von der Form eines Cypraea-Gehäuses, das 1″ 5‴ lang ist, besitzt in seinem grössten Querdurchmesser 10‴ Breite, und bildet nach aussen und hinten einen grösseren stumpfen und nach innen einen schmaleren Fortsatz, während es sich nach vorn zu herzförmig zuspitzt.

Die Seitenwandbeine (ossa parietalia: s. bregmatis) sind so von dem Stirnbein und dem Oberkiefer bedeckt, dass sie nur oberhalb der Nasenbeine in 1‴ Breite etwa zur Ansicht kommen und auch dort noch von einer quer über die Stirn hinziehenden Leiste von dem Schuppentheile des Hinterhauptbeins überragt werden.

Das Hinterhauptsbein bildet den ganzen Hintertheil des Schädels, die 3. oben angedeutete Abtheilung, und ist sein vorderer grösster Rand durch die quer über den Schädel hinter den Nasenbeinen laufende crista scharf ausgesprochen; auf dem höchsten Punkte des Schädels stark gewölbt, biegt sich der Schuppentheil zu den Condylen herab. Die partes condyloideae und die pars basilaris des os occipitis sind durch Nähte nicht verbunden. Das ganze Hinterhauptsbein bildet nur einen, aber den grössesten Knochen des Schädels überhaupt. — Die doppelten Condylen zu beiden Seiten des foramen magnum haben einen längsten Durchmesser von 2″ 2‴, während das zwischen ihnen liegende foramen magnum 1″ 4‴ im grössten Verticaldurchmesser und 1″ 3‴ im grössten Querdurchmesser besitzt.

Die pars basilaris bildet eine mächtige muldenförmige

Aushöhlung auf der Schädelbasis. Auf ihr liegt nach vorn zu die verbreiterte Basalfläche des Vomer mit geradliniger hinterer Grenze auf. Von dieser Vomergrenze zum vorderen Rande des foramen magnum misst man 3″ 9‴.

Erwähnung verdienen schliesslich die ossa palatina, welche sich bei L. albirostris, Leucopleurus arcticus und Electra acuta sehr verschieden verhalten. — Beim albirostris legen sich die inneren eine ebene Fläche bildenden Flügel so nebeneinander, dass sie durch keinen tieferen Einschnitt von einander getrennt erscheinen; ihre freien unteren Ränder bilden eine Figur, wie sie unter Schriftstücke, als Zeichen des Abschlusses, sehr oft gemacht wird ( ). — Beim Leucopleurus sind die Flügel durch einen tiefen Einschnitt getrennt.

Das os maxillare inferius anlangend, so besitzt dasselbe die Form einer Stimmgabel. Die beiden Hälften sind vorn nicht durch eine Naht verbunden. Die grösste Länge von der vorderen Spitze zur hinteren Fläche der Condylen beträgt 14″. (Der in Lund aufbewahrte Unterkiefer ist $15\frac{3}{4}$″ lang.) Die Zahnreihe ist 6″ 6‴ lang. Die Zahl der den Oberkieferzähnen gleichgestalteten und gleich grossen Zähne beträgt links 24 (wie der Schädel in Bergen), rechts 26 (es gehen davon 4 auf den Zoll). Das Exemplar in Lund hat 26 und 27 Zähne, die Vordersten sind die kleinsten. — Der mit seiner Unterfläche behufs der Ermittelung der Höhendurchmesser auf eine ebene Tichplatte aufgelegte Unterkiefer besitzt seine grösste Höhe von 3″ 2‴ in der Gegend des pr. coronoideus; vorn hat er eine Höhe von 0,9‴.

Auf der hinteren inneren Fläche findet sich der weite Eingang zu einer Höhle für den Eintritt von Nerven und Gefässen von 4″ 4‴ Länge.

Der Abstand der beiden Unterkieferäste in der Gegend der Condylen auf der inneren Fläche gemessen beträgt 5″ 9‴. — Die beiden pr. coronoidei stehen 6″ auseinander. Die beiden Unterkieferäste sind vorn in einer Erstreckung von 1″ 9‴ mit einander verbunden.

Die, wie schon oben angegeben, aus 89 event. 90 Wirbeln bestehende columma vertebralis setzt sich zusammen aus

7 Halswirbeln,
15 Rippenwirbeln,
25 Bauchwirbeln (ohne Rippen und untere Fortsätze),
30 Lendenwirbeln, die durch pr spin. inf. verbunden werden und
12 ev. 13 Schwanzwirbeln.

89—90 Wirbeln.

Unter den Halswirbeln ist der Atlas der durch Grösse und Masse meist hervorragende Wirbel. Der grösste Durchmesser desselben schneidet rechtwinklig die Längsaxe der Wirbelsäule und beträgt 6″. Der Rückenmarkkanal besitzt im Atlas einen senkrecht auf den Rückgratskanal gestellten Durchmesser von 1″ und einen Querdurchmesser von 1″ 6‴. Den grossen schiefgestellten Condylen des Hinterhauptbeins entsprechen die grossen vorderen Articulationsflächen des Atlas, deren längster Durchmesser, in einer von aussen nach innen gerichteten Linie liegend, 2″ 2‴, deren Querdurchmesser, in der Mitte etwa, 0,11‴ beträgt.

Starke Querfortsätze ragen an den beiden Seiten des Atlas hervor; ebenso der nach hinten gerichtete proc. spinosus superior. An die Hinterfläche des Atlas legt sich der Epistropheus und zwar derart mit demselben verwachsen an, dass man seine Anwesenheit nur aus der schmalen Furche zu beiden Seiten der hinteren Atlasfläche zu ermitteln vermag. Kann man die Masse des Atlas (von vorn nach hinten gemessen) auf 1″ Dicke annehmen, so beträgt die des Epistropheus kaum 1 Linie! Auch besitzt derselbe kaum einen also benennbaren pr. transversus.

Die vier sodann folgenden Halswirbel sind freie mit einem grossen centralen Loche versehene scheibenförmige Knochen. Allesammt nehmen (von vorn nach hinten gemessen) eine Dicke von 6 Linien ein. Man kann an denselben ächte proc. transversi erkennen, welche vom arcus vertebrae ausgehen, während am Körper angewachsen, kleine plattenförmige Knochenstücke sich befinden, die an ihrem

vorderen Ende 2—3zähnig, etwa 3‴ lang und 2—3‴ breit unvollständig ausgebildete Rippen-Anlagen, also Halsrippen, darstellen.

Der 7. Halswirbel ist nächst dem Atlas der kräftigste. Sein grösster Durchmesser (quer über den Medullarkanal vom freien Ende des pr. transversus rechter Seits zu dem linker Seits) beträgt 3″ 6‴. Am Körper des 7. Halswirbels befindet sich eine kleine Articulationsfläche zur Articulation mit dem capitulum der ersten Rippe, dessen tuberculum sich an den pr. transversus des ersten Brustwirbels anlegend, dort eine Gelenkfläche besitzt.

An dem 7. Halswirbel erhebt sich auch zunächst wieder und zwar bis zu 3″ Höhe ein processus spinosus superior, während an den übrigen Halswirbeln an entsprechender Stelle nur kleine Tuberositäten erkennbar sind.

Der Rippentragenden Brustwirbel finden sich 15. An ihnen zeichnen sich die processus spinosi superiores, so wie die processus laterales (wie sie Claudius l. c. pag. 12. nennt) besonders aus, welche als eigenthümlich gestaltete Aequivalente der pr. obliqui anzusehen sind.

Diese an der Wurzel der Wirbelbogen befindlichen, mit einer freien stumpfen Spitze nach vorn gerichteten und auf den vorhergehenden proc. spin. reitenden Fortsätze erheben sich mit dem oben seitlich comprimirten Wirbelbogen der Art, dass sie sich schon bei dem 15. Rückenwirbel in $\frac{1}{3}$ der Länge des proc. spinosus und an den Lumbarwirbeln, namentlich in der Gegend wo das Becken sich befindet, in nicht allzu weiter Entfernung von der freien Spitze des pr. spinosus finden. Die einem proc. uncinatus der Vögel gleichenden, spitzen, nach vorn gerichteten Fortsätze werden bei den Bauchwirbeln auf eine doppelte Protuberanz reducirt, die den vorgehenden pr. spinosus nicht mehr erreichen.

Auf der beigegebenen Figur des ganzen Skeletts ist die Linie sehr leicht zu verfolgen, welche durch diese processus laterales entsteht. Sie beginnt über dem Schulterblatt, erhebt sich in der Region der Rippen und erreicht bei den mittleren Bauchwirbeln ihren höchsten Abstand von den Wirbelkörpern,

um dann allmählig mit den letzten Lumbarwirbeln sich abwärts neigend, dicht vor den Schwanzwirbeln zu enden.

Die processus spinosi superiores, am ersten Brustwirbel 1″ lang, erheben sich bis zum 15. zu einer Höhe von 3″ ohne arcus, dagegen mit dem arcus gemessen zu 4″ 9‴. — Die processus capitulares*) (gewöhnlich transversi genannt) der Brustwirbel nehmen vom 1. ab ebenfalls an Länge der Art zu, dass sie vom 1. Brustwirbel wo sie 1″ Länge erreichen, beim 15. schon 3″ 9‴ Länge besitzen.

Bei den Bauch- und Lendenwirbeln nimmt der arcus, welcher den canalis vertebralis bildet, durch eine seitliche Compression der Bogen-Schenkel, eine fast dreieckige Figur an, die Basis des Dreiecks liegt auf dem Wirbelkörper, die beiden verlängerten Bogenschenkel bilden die langgezogene Spitze des Dreiecks. — Durch diese eigenthümliche Form des Bogens erheben sich die processus spinosi in der Gegend des 6. Bauchwirbels auf 5″ Höhe (11 Centimeter, bei dem Kieler Thiere 0,12 Centim.). Allmählig verkürzen sich die proc. spin. sup. z. B. in der Gegend derjenigen Lumbarwirbel, die durch proc. spin. inferiores verbunden sind, bis auf 3″ 9‴, um endlich auf den letzten Lumbarwirbeln ganz zu verschwinden.

Was nun diejenigen Lumbarwirbel betrifft, welche durch stimmgabelartig gestaltete processus spinosi inferiores verbunden sind, so nimmt es, wenn man, zumal die letzten, vor den Schwanzwirbeln in Betracht zieht, den Anschein, als ob der Wirbelkörper wesentlich zugenommen habe. Allein es ist dies in der That nicht der Fall; es nehmen vielmehr nur die zuvor so stark hervortretenden proc. spin. superiores ab und so erscheint der Wirbelkörper relativ grösser. Der Längsdurchmesser dieser Wirbelkörper beträgt meistens 2″ und etwas darüber, nur der letzte derartige Lumbarwirbel, welcher an den ersten Schwanzwirbel grenzt, hat einen kürzeren Durchmesser (1″ 5‴).

Die unteren Apophysen (gewöhnlich processus spinosi inferiores genannt) anlangend, jene Reihe von den Cetaceen

---

*) cf. Mittheilungen der naturw. Ges. von Neuvorpommern u. Rügen, Heft V u. VI, pag. 77. Taf I, Fig. 2a und 4. β.

so eigenthümlichen freien Knochen von der Form einer Vogel-Furcula, oder p. p. einer Stimmgabel, so finden sich deren 29. Zwischen dem 47sten und 48sten Wirbel (Claudius l. c. p. 12 lässt sie beim 45sten beginnen), vom Atlas an gezählt, heften sie sich durch Bänder an je 2 Wirbelkörper. Anfangs klein und seitlich stark comprimirt, von 4‴ Breite und 6‴ Länge, stellen sie einfache Knochenplatten dar, die erst mit dem 6ten zu einem Gabel (furcula)-Knochen sich gestalten, und in dieser Gestalt eine Länge bis zu 2″ 3‴ erreichen. Der über die Schenkel des furcula-förmigen Theiles der Apophysen hinaus zum eigentlichen processus spinosus inferior sich entwickelnde Theil, erlangt eine grösste Länge von 1″ in der Gegend der 16ten Apophyse, sinkt von da ab jedoch wieder und ist bei der 24sten und 25sten Apophyse auf 6‴ reducirt, während deren Schenkel selbst nur noch 3‴ lang, aber doch noch 6‴ breit sind.

Die Körper der ersten Schwanzwirbel anfangs 1″ 3‴ und 6‴ dick (in der Linie von vorn nach hinten gemessen), während der Querdurchmesser 1″ 6‴ beträgt, tragen weder oben einen arcus, noch einen processus spinosus superior, noch sind sie unten durch Apophysen verbunden. Das Rückenmark existirt hier also nicht mehr, denn es ist von oben von keiner Knochendecke mehr geschützt. — Der Dickendurchmesser wird abnehmend geringer 5‴, 4‴, 3‴ bis 2‴ beim letzten vorhandenen Schwanzwirbel. Die Schwanzwirbel 4, 5, 6, 7 und 8 nehmen fast die Form eines Rhombus an, ja sind beinahe quadratisch. Die Ecken schwinden indessen zuletzt auch und so reduciren sich die Schwanzwirbel auf comprimirt-rhombisch gestaltete Knochenplatten.

Auf den geradlinigen oberen Kanten dieser Schwanzwirbel befinden sich grössere Löcher rechts und links in der Nähe jeder Ecke, wie deren auch auf den mit Apophysen versehenen Lumbarwirbeln vorkommen, nur dass sie dort der Wurzel des arcus der pr. spin. sup. näher oder ferner sich auf dem Wirbelkörper befinden.

Rippen besitzt der Lagenorhynchus albirostris 15 Paare, wahrscheinlich 6 Paar falsche, und 9 Paar wahre!

Wahrscheinlicherweise ist der Sternocostal-Knochen der

linksseitigen 9ten Rippe bei der Maceration verloren gegangen; diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass Verf. die Frage nach der Zahl der wahren und falschen Rippen unentschieden lassen muss. Claudius drückt sich über diese Frage sehr diplomatisch aus, indem er anfänglich nur 5 Paar wahre Rippen zugiebt, dann aber hinzufügt, dass auch die 6te und 7te das sternum durch ihre Sternocostalknochen erreichen. Im Greifswalder Skelette erreichen die Sternocostalknochen von 9 Rippen der rechten Seite die Gegend, wo das kleinste letzte Sternalknochenstück liegen musste.

Das erste Rippenpaar ist breiter und dicker als alle übrigen*). Die Länge desselben vom capitulum zur Sternocostalknochengrenze beträgt 5″ 3‴ (in gerader Linie gemessen). Auf der äusseren Curvatur 9″, auf der inneren Curvatur 7″, bei einer Breite von 11‴ und Dicke von 3‴.

Das zweite Rippenpaar ergab folgende Dimensionen:

innere Curvatur (im Bogen gemessen) 11″,

äussere „ („ „ „) 13″ 9‴.

(Der Sternocostalknochen hatte eine Länge von 4″ und ebenso die der Mehrzahl; nur der 6te maass 6″ und der 7te 5″ 3‴).

Das dritte Rippenpaar und so die Mehrzahl der folgenden bis zum 13ten waren nahezu gleich dick (3‴) und meist 18″ auf der äusseren Curvatur lang.

Die 15te maass nur noch 9″. Am Sternalende verbreitern sich die Rippen ein wenig.

An jedem der 6 ersten Rippenpaare findet sich ein capitulum und ein tuberculum; beide durch den Hals getrennt, der bis 1″ Länge erreicht. Das capitulum legt sich an den Körper je eines und zwar des vorhergehenden Wirbels an, das tuberculum an den processus transversus des nächstfolgenden Wirbels. Vom pr. transversus des 7ten Brustwirbels erstreckt sich eine zugespitzte Prolongation nach dem 6ten Wirbelkörper zu, erreicht diesen jedoch nicht und besitzt somit das 7te Rippenpaar kein capitulum und kein collum mehr.

---

*) Im hiesigen Skelette fehlen die Sternocostalknochen dieses ersten Rippenpaares!

Von der 8ten Rippe bis zur 15. fehlt jede derartige Verlängerung vom tuberculum aus und alle diese Rippen setzen sich mit ihrem verkümmerten oberen Ende (dem Vertebraltheile) nunmehr allein an den entsprechenden processus capitularis, den man schlechthin und gewöhnlich „processus transversus" zu nennen pflegt (cf. Mittheilungen aus dem naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen. Berlin 1873/74. Heft V und VI. pag. 50, wo die weitere Begründung dieser Bezeichnung ausführlich auseinander gesetzt worden ist).

Am Brustbeine (sternum), so wie es am Skelette sich befindet, lassen sich 3 Abtheilungen unterscheiden (an dem Kopenhagener, freilich event. dem leucopleurus angehörenden, Skelette waren es 4 wohl unterscheidbare Stücke). Das oberste Stück (manubrium sterni) ist im Sinne der botanischen Terminologie am freien oberen oder vorderen Rande herzförmig gestaltet. An seiner Basis mit dem 2ten Sternalgliede durch eine Naht verbunden, ist es fast horizontal abgeschnitten und daselbst 2″ breit. Am entgegengesetzten, vorderen freien Rande befindet sich ein tiefer herzförmiger Ausschnitt. Von der Basallinie bis zum tiefsten Punkte des Ausschnittes misst das manubrium in der Längsaxe: 1″ 9‴. — Die beiden vorderen Lappen zu beiden Seiten des Ausschnittes sind nahezu 1″ 6‴ lang und jeder lobus 1″ breit, wahrscheinlich sitzen an denselben vorn die Sternocostalknochen des 1sten Rippenpaars. — Unterhalb der Spitze der lobi ist das manubrium seitlich ausgerandet und sitzt an demselben jederseits der Sternocostalknochen des 2ten Rippenpaars. Seitlich nach rechts und links erstreckt sich von der Insertionsstelle des 1sten Rippenpaars ein breiter stumpfer, nach aussen gerichteter Fortsatz. — Die beiden folgenden Stücke des Brustbeins, jedes einer Sanduhr gleichend, sind oben und unten geradlinig begrenzt und besitzen ebenfalls tiefe seitliche Buchten. Ihr Längsdurchmesser beträgt 2″ 6‴. Der Querdurchmesser im Centrum der seitlichen Ausbuchtungen 1″.

An der Verbindungsnaht des 2ten Sternalknochens mit dem manubrium setzt sich das 3te Rippenpaar mit seinem Sternocostalknochen an. Ebenso an der Vereinigungsstelle des 2ten und 3ten Stückes des sternums: die Sternocostal-

knochen des 4ten Rippenpaars. Für die Sternocostalknochen des 5ten Rippenpaars findet sich an der hinteren Ecke des 3ten Sternalknochenstückes ein seitlicher Randausschnitt. Am Greifswalder Skelette fehlt das 4te Sternalknochenstück, welches, wenn auch sehr viel kürzer als die übrigen, doch an dem Kopenhagener Exemplare*) conservirt und deutlich unterscheidbar war.

Es bleibt noch festzustellen, wie viel Rippenpaare sich an dies 4te Sternalknochenstück mit ihren Sternocostalstücken anlegen, um darnach sicher bestimmen zu können, wie viel wahre und wie viel falsche Rippen dem Lagenorhynchus albirostris Gr. zuzuertheilen sind. Leider fehlen auch die Sternocostalstücke des ersten Rippenpaars, so dass nur aus Analogie gefolgert werden kann, wo sich dasselbe am manubrium ansetzt.

Unter den Anhangsknochen verdient der zu beiden Seiten der Schädelbasis an der unteren Fläche der ossa temporum befestigte Zungenbeinapparat zunächst genannt zu werden. An jedem Schläfenbein ist ein etwa 4″ langes und 9‴ breites, fast prismatisch gestaltetes langgestrecktes Knochenstück befestigt, das durch zwei etwa 2″ lange Bänder mit einem schief viereckig-geformten Mittelstücke in Verbindung steht, welches an seinen unteren äusseren Winkeln zwei durch Knorpel damit verbundene plattgedrückte langgestreckte Knochenstücke trägt. Der mittlere Theil dieses unteren schief viereckig-geformten Stückes ist an der Basis etwa 2″ breit, 1″ 7‴ lang (von vorn nach hinten gemessen), plattgedrückt und besitzt zwischen den oberen Ecken der Anheftungsstellen der beiden Bänder einen kleinen seichten Randausschnitt von 6‴. – Als Anhangsknochen an dieses Mitteltheil legen sich nach aussen an den unteren Ecken zwei langgestreckte Knochenstücke von 2″ 9‴ Länge und 10‴ Breite, die sich an ihrem freien, nach aussen gerichteten Ende auf 6‴ verschmälern.

Von den beiden Extremitätengürteln ist der hintere, das Becken, wenn auch nicht ganz, wie die hinteren Extremi-

---

*) welches man seiner geringeren Wirbelzahl willen freilich eher von einem Leucopleurus arcticus entnommen ansehen möchte.

täten, so doch auf ein Minimum von 2 freien langgestreckten Knochen reducirt, die zu beiden Seiten der Geschlechtsspalte in den Weichtheilen derselben eingebettet liegen, da wo sich die Zitzen finden.

Diese rudimentären Beckenknochen des Greifswalder Thieres besitzen eine Länge von 3″ 9‴, eine Dicke von 1‴ und sind an ihrem vorderen Ende 5‴, an ihrem hinteren Ende 3‴ breit.

Vollständiger als der hintere Extremitätengürtel ist der vordere insofern, als wenigstens das Schulterblatt (scapula) sehr vollständig ausgebildet ist, während freilich weder von einer clavicula, noch einer furcula, noch auch einem os coracoideum die Rede sein kann.

Die scapula aber gleicht einem Dreiecke mit einem am Acromialende befindlichen fast rechten Winkel und einer Bogenlinie, die diesem Winkel gegenüber liegt.

Diese bogige obere Randlinie misst in der Krümmung 11″ 9‴, während die gerade Linie von der oberen hinteren zur oberen vordersten Spitze (den Endpunkten jener Bogenlinie) 9″ 3‴ beträgt. Von der Gelenkhöhle der scapula bis zum bogigen oberen Rande misst man 6″ 6‴.

Auf der äusseren Fläche des Schulterblattes erkennt man von dem Glenoidalrande des Acromions strahlig in die flache Platte hinaufsteigende und dort sich allmählig verlierende Längsleisten, die sich zwar wenig über das Planum erheben, doch aber deutlicher markirt sind, als es die Abbildung erweist.

Am augenfälligsten ist die spina scapulae, dicht am vorderen Rande der scapula; obschon sie sich in etwa 2″ Entfernung von dem oberen bogigen Rande ebenfalls in der oberen äusseren Fläche der scapula verliert. An der Basis dagegen, in der Nähe des Acromions tritt die spina auf 4‴ Höhe aus dem Planum der Scapularebene heraus und trägt den breiten, nach vorn gerichteten Scapularfortsatz von 2″ 9‴ Länge und unter diesem, dem Acromion genäherter: den Acromialfortsatz von zwar geringerer Länge 1″ 6‴, aber soliderer Beschaffenheit.

Der Oberarmknochen (os humeri) ist ein kurzer dicker

Knochen von 2″ 6‴ Länge, 2″ 2‴ Querbreite und 2″ 3‴ Dicke. Der kräftige kugelig abgerundete Gelenkhöcker articulirt in dem ausgehöhlten Acromium der fossa glenoidalis. Während dicht am Gelenkhöcker sich eine frei vorstehende nach oben und aussen gerichtete massige Protuberanz zeigt, verflacht sich der Oberarm abwärts ein wenig und besitzt dicht vor der Articulation mit radius und ulna eine grösste Querbreite von 2″ 2‴.

Der Unterarm, aus ulna und radius bestehend, verhält sich insofern umgekehrt wie beim Menschen, dass der radius: der grössere, die ulna: der kleinere Knochen desselben ist.

Der radius von 4″ Länge, unten 2″, oben 1″ 3‴ breit, stellt einen plattgedrückten länglich-viereckigen Knochen dar, der an seinem oberen Ende mit einem Theile des Gelenkkopfes des Oberarms, unten mit den Handwurzelknochen des Daumens, Zeigefingers und 3ten Fingers articulirt.

Die ulna dagegen ist ein länglicher, ebenfalls plattgedrückter Knochen, der in seinem längsten schiefen Durchmesser (von innen und oben nach aussen und unten zu) 3″ 6‴ Länge besitzt. Während ihr dem radius zugewandter innerer Rand sich nur schwach gebogen zeigt und dem Aussenrande des radius parallel läuft, ist der äussere freie Rand sehr abweichend geformt. Oben dicht unter der Gelenkfläche besitzt er einen starken hakenförmigen Fortsatz, der sich nach aussen wendet. In Folge dieses hakenförmigen Vorsprungs erscheint der Aussenrand der ulna tief ausgebuchtet; auch der untere, mit den Handwurzelknochen articulirende Theil der ulna springt wieder nach aussen vor und bildet einen stumpfen Fortsatz.

Das obere etwa 1″ 6‴ breite Ende der ulna articulirt mit einem Theile des untern Gelenkkopfes des Oberarms, der untere Theil derselben, von etwa 1″ 5‴ Breite, articulirt mit den Handwurzelknochen des 3ten 4ten und 5ten Fingers.

Zwischen den Phalangen der fünf Finger liegen fünf, theils pentaëdrische, theils dreieckige, theils unregelmässig gestaltete plattgedrückte Knochen, die Handwurzelknochen.

Das os radiale primum, oben an den radius, unten

an die phalanx des Daumes, das os metacarpale digiti secundi und das radiale secundum grenzend, ist nahezu pentaëdrisch geformt.

Das radiale secundum, ebenfalls oben an den radius, nach vorn und aussen an das radiale primum, nach unten an das metacarpale digiti secundi und das metacarpale digiti tertii und nach hinten und aussen an das radio-ulnare angrenzend, stellt einen mehreckigen, fast pentaëdrischen plattenförmigen Knochen dar.

Das radio-ulnare grenzt oben einerseits an die äussere Ecke der Basis des radius und an die innere Ecke der Ulnarbasis, ganz nach aussen an das ulnare und unten an das metacarpo-carpale; seine Form ist schief-rhombisch.

Das ulnare, nahezu dreieckig, grenzt oben an den grössern Theil der Ulnarbasis, nach aussen an das metacarpale digiti quinti, nach unten und innen an das metacarpale digiti quarti und an das radio-ulnare.

Das metacarpo-ulnare endlich grenzt oben und aussen an das ulnare, oben und innen an das radio-ulnare; unten an die metacarpalia digiti tertii und quarti.

Als Mittelhandknochen lassen sich mit Sicherheit nur 3, möglicherweise 4 Knochenstücke deuten.

Der Daumen hat entweder keinen Mittelhandknochen oder das, was man Daumen nennen kann, ist selbst Mittelhandknochen. Denn es findet sich daselbst nur ein einziger, vorn sich verjüngender, fast runder, langgestreckter Knochen.

Am Zeigefinger, Mittel- und Vierten Finger sind die flachgedrückten, länglich-viereckigen Mittelhandknochen durch grössere Länge angedeutet. An das metacarpale des Zeigefingers reihen sich 8 flachgedrückte durch je 2 Knochenscheiben getrennte länglich-viereckige Knochen an, die in allen Dimensionen nach der Fingerspitze zu abnehmen. (Claudius giebt 9 Phalangen für den Zeigefinger an, scheint also entweder das metacarpale zu den Phalangen ziehen zu müssen, oder dem Greifswalder Skelette fehlt eine kleine Phalanx.

Der dritte oder Mittelfinger setzt sich, an demselben Ske-

lett, aus 5 Phalanxen zusammen, welche sich an das ziemlich starke metacarpale anreihen.

Der vierte Finger enthält ausser dem metacarpale nur noch 2 Phalangen von etwas unregelmässiger Form.

Am fünten Finger fehlt das metacarpale entweder von Haus aus, oder es ist ausser demselben nur noch eine Phalanx vorhanden; event. also 2 Phalangen.

Schlussbemerkungen.

Als Resultate der vorstehend detaillirten Beobachtungen und Messungen ergiebt sich, dass:

1. der Lagenorhynchus albirostris Gray (Supplement to the catalogue of seals and whales in the british museum. London 1871. 8. p. 79) im Jahre 1852 und 1874 in der Ostsee gefangen worden ist und in einer Fauna deutscher Wirbelthiere einen Platz verdient. Derselbe besitzt 88—90 Wirbel und ein Zahnsystem $\frac{25.\ 25.}{26.\ 24.}$ (26. 27.), von denen 4 auf den Zoll gehen. (Das Kopenhagener Exemplar $\frac{23.\ 23.}{21.\ 22.}$). Die Rückenflosse befindet sich hinter der Körpermitte. Hierzu muss wohl der D. Ibseni Eschr. (Kgl. danske vid. sebikab afhandl. Bd. XII. p. 297) gezogen werden.
2. der Leucopleurus Gray (l. c. pag. 78) synonym dem Lagenorhynchus leucopleurus Gr. mit 81—82 Wirbeln und $\frac{30.\ 30.}{30.\ 30.}$ Zähnen, von denen 5 auf den Zoll gehen und dessen Rückenflosse in der Körpermitte; — ebenfalls den nördlichen Meeren angehörig, in dem Ostseebecken anscheinend noch nicht gefangen, ist nicht identisch mit der:
3. Electra acuta Gray (l. c. pag. 76 und Catalogue of the british museum (2. Ausgabe). London 1866. pag. 270), welche Schlegel i. J. 1841 in seinen Abhandlungen pag. 23 mit dem Namen Delphinus Eschrichtii belegte. Derselbe gehört ebenfalls dem Nordmeere an,

ist aber im Ostseebecken nicht vorgekommen, wie es aus der Aufnahme desselben unter die Wirbelthiere Deutschlands durch Blasius den Anschein haben könnte. Dieser Schnabeldelphin besitzt 80—81 Wirbel und $\frac{28.\ 28.}{30.\ 30.}$ Zähne, von denen 6 auf den Zoll gehen. Nach Liljeborg (l. c. pag. 9) $\frac{33.\ 33.}{31.\ 31.}$. Nach Schlegel 33—35. Das Kopenhagener $\frac{40.\ 39.}{37.\ 37.}$. Die Rückenflosse befindet sich am Ende des ersten Drittheils des Körpers.

4. dass demnach die von Claudius (Diss. de Lagenorhynchis. Kiliae 1853. 4. p. 4) noch festgehaltene Identificirung des D. acutus Gr. und leucopleurus Rasch keine genügende Begründung und Rechtfertigung besitzt; wie sich ausserdem auch aus den beiden neueren Abbildungen von Duguid in den Annals of nat. hist. 3. series. Tom. XIV. Fab. III. und der von Poelmann im Bull. de l'acad. rog. de Belgique Tom. XVII. 2. serie. 1864. pag. 604. c. tab. col. ergiebt.
5. Unter den vier ausführlicher beschriebenen Exemplaren ist das Greifswalder Weibchen das kleinste. Es hatte 2,27 M. Länge; das van Beneden'sche 2,33; das Brightwell'sche 2,49 und die beiden Kieler Exemplare 2,91 und 2,99. — Unter Beachtung dieses Umstandes werden die Abweichungen in den Maassangaben leicht erklärlich. Z. B. giebt Claudius die Länge der Mundspalte zu 0,27 und 0,26, Brightwell zu 0,24 an; beim Greifswalder betrug sie 0,25 M. — Während die Schwanzbreite der Kieler männlichen Thiere 0,80 M. maass, betrug sie bei dem Greifswalder jüngeren Weibchen nur 0,75 M. Dagegen liegt die Geschlechtsspalte beim Weibchen 1,51 M. von der Schnauzenspitze entfernt, beim Männchen nur 1,48 M.

Erklärung der beigegebenen Tafel *).

Die oberste Figur stellt den frischen Lagenorhynchus albirostris Gr. von der rechten Seite dar.

Die darunter befindliche Figur stellt dasselbe Thier von der Bauchfläche dar.

Die unterste Figur giebt die Ansicht des Skelettes und zwar von der rechten Seite, inclusive der Stützen für das Skelett.

Zur Rechten von diesen 3 Habitusfiguren befindet sich zuoberst die Ansicht des Schädels von der oberen Seite.

Unter dieser Figur ist der auf einer Tischplatte aufliegende Schädel und zwar von der linken Seite dargestellt. Vom Zungenbeine ist nur ein kleines Stück erkennbar.

Im Texte finden sich die näheren Detail-Angaben.

---

*) Bei Anfertigung der photolithographischen Tafel ist leider die Nummerirung der Figuren unterblieben.

Ueber

zwei an den Stränden Rügens vorgekommene Schwertfische

(Xiphias gladius L.)

von

Prof. Dr. **Julius Münter.**

Veranlasste mich eine in den Circularen des Deutschen Fischerei-Vereins*) veröffentlichte systematische Zusammenstellung der in den süssen und salzigen Gewässern Neuvorpommerns und Rügens beobachteten Fische zu einer kurzen Hinweisung auf einige im betr. Bezirke vorgekommene Schwertfische, so bot doch das Journal selbst, in welchem jene Notiz Platz fand, noch auch der ganze Tenor des l. c. publicirten Beitrags zur Kenntniss der ichthyologischen Fauna Pommerns genügende Gelegenheit, sich ausführlicher über Schwertfische der Ostsee zu verbreiten. — An und für sich sind dieselben, ebensowenig wie Delphine, constante Bewohner der Ostsee; sie kommen vielmehr nur ab und zu in dieselbe und laufen nicht allzu selten auf den flachen sandigen Stränden (dem Schaar) sich fest.

So berichtet bereits Walbaum im 10. Bande der Berliner Sammlungen p. 70 von zwei bei Lübeck vorgekommenen Fällen. Schoeneveldc berichtet über einen am Mecklen-

---

*) Circular No. 1. 1871. 4. p. 17.

burger Strande vorgekommenen Schwertfisch von 11' Länge. — Der Greifswalder Kölpin beschreibt in den Stockholmer Schriften einen im Jahre 1764 vorgekommenen Fisch, welcher 4000 Pfund gewogen haben soll und kennt ausserdem 3 andere Strandungen ausgewachsener Thiere gleicher Art. — Im October 1876 wurde bei Colberg ein Schwertfisch die Beute dortiger Fischer und hofft man das Thier den dortigen Sammlungen einzuverleiben. Wulff, Klein und Hartmann erwähnen des Vorkommens derartiger Fische an Stränden bei Danzig und Pillau und sicherlich wäre bei genaueren Nachforschungen noch eine Reihe von Individuen namhaft zu machen, die gelegentlich an den deutschen Ostseeküsten gefangen oder gefunden wurden.

Auch dem Verf. d. Z. sind zwei frische Thiere zugegangen, über welche er einige Messungen mitzutheilen im Stande ist.

Der Schwertfisch (Xiphias gladius L.) zur Gruppe der Scomberoiden (Xiphioiden) gehörig, besitzt gewöhnlich eine grosse vordere Rückenflosse, die wie die Afterflosse vorn und hinten niedriger, in der Mitte aber wesentlich höher ist. Bei alten Thieren sah aber schon Cuvier*) den Mitteltheil schwinden, so dass dadurch zwei gesonderte Rücken- und zwei gesonderte Afterflossen gebildet werden. Die zweite Rücken- und Afterflosse sitzt dicht vor der Schwanzflosse.

Das Flossensystem beträgt nach denselben Autoren

B. 7. D. $^{3}/_{40}$ A. $^{2}/_{15}$ C. 17. P. 16.

Bauchflossen fehlen ganz. An den Seiten des Hinterleibes, dicht vor dem Schwanze befinden sich knorplich-häutige Leisten. Der Oberkiefer verlängert sich zu einer schwertförmigen Spitze, die von oben und unten comprimirt erscheinend, sich auf $2^{1}/_{2}$' Länge entwickeln kann.

Das Erste dem Verf. d. Z. in frischem Zustande zugegangene Thier wurde am 8. September 1861 am Mönchguter Strande gefangen und vom verst. Fürsten Malte-Putbus dem Greifswalder Museum mit der Maasgabe übersandt, dasselbe abzubalgen und den naturgemäss präparirten Balg dem Put-

*) Cuvier & Valenciennes VIII. p. 262 (Tab. 225 u. 226.)

buser Pädagogium als Unterrichtsmaterial zuzusenden. Am 11. September langte der Fisch im Museum an und konnten an demselben folgende Maassverhältnisse festgestellt werden.

Totallänge von der schwertförmigen Oberkieferspitze bis zum mittleren Schwanzeinschnitte	7′	11″	—‴
Von derselben Oberkieferspitze bis zum vordern Augenrande	2′	10″	—‴
Von der Unterkieferspitze zum Mundwinkel	—′	9″	—‴
Von dem Mundwinkel zum Augenhöhlenrande	—′	2″	—‴
Der Oberkiefer ragte über den Unterkiefer hinaus	2′	5″	6‴
Breite des Oberkiefers in der Gegend der Unterkieferspitze	—′	3″	5‴
Grösster Höhendurchmesser des Kopfes in der Hinterhauptsgegend (von der Schädelfirste zur Basis des Kiemendeckels)	—′	10″	6‴
Querdurchmesser des Kopfes durch die Augen, vom Augenhöhlenrande rechterseits bis dahin linkerseits	—′	5″	—‴
Vom hintern Augenhöhlenrande bis zum Rande des Kiemendeckels	—′	9″	—‴
Querdurchmesser der verknöcherten Sceroticalkapsel	—′	3″	2‴
Querdurchmesser der Cornea	—′	1″	9‴
Längsdurchmesser des Auges von der Cornea-Wölbung bis zur Insertion des nervus opticus	—′	2″	—‴
Länge der Brustflossen, am vordern Rande gemessen	1′	1″	—‴
Breite der Brustflossen an der Wurzel	—′	4″	—‴
Höhe der hintern, auf 8‴ Länge inserirten Rückenflosse*)	—′	2″	—‴
Höhe der vordern Afterflosse, am vordern Rande gemessen	—′	8″	2‴

*) Die Höhe der vorderen Rückenflosse, welche von der hinteren weit gesondert ist, konnte nicht gemessen werden, weil sie in der Mitte abgebrochen war.

Abstand der beiden äussersten Schwanzflossenspitzen	2′	—″	—‴
Abstand der hervorragendsten Punkte der beiderseits vor dem Schwanze befindlichen Leisten von einander	—′	9″	—‴
Abstand des hintern Knorpelleistenrandes von der Mitte des Schwanzflossenrandes	—′	5″	5‴

Aus dem Vorkommen der völlig gesondert-auftretenden Rücken- und Afterflossen geht hervor, dass das fast 8′ lange Exemplar jedenfalls schon zu den älteren Thieren seiner Art gehören musste.

Ein zweites Exemplar eines Schwertfisches wurde dem zoologischen Museum der Kgl. Universität Greifswald am 25. September 1876 durch Vermittelung des Königl. Oberfischmeisters Herrn Jeserich durch den Königl. Oberförster Herrn Pavelt in Werder zugeführt.

Aus den Mittheilungen desselben geht hervor, dass der Fisch am 22. September bei der sogenannten Bläse, unweit Sassnitz, d. h. am fiscalischen Strande der Stubbnitz auf Rügen, todt aufgefunden worden ist. Dank der gütigen Fürsorge der genannten beiden Herren langte der Schwertfisch bereits am 25. September in Greifswald an und konnte, da eine eigentliche Maceration der Haut noch nicht eingetreten war, nach Feststellung der nachfolgenden Maasse sofort abgebalgt und ausgestopft werden, so dass er fortan neben einem ältern in den 30er Jahren an der Peenemündung gefangenen grössern Thiere ein bleibender Bestandtheil der academischen Sammlungen sein kann.

Dieses letzthin eingegangene Individuum war bedeutend kleiner, also jünger, aber ungewöhnlich fett; welchem Geschlecht dasselbe angehörte, liess sich nicht bestimmen, da dasselbe bereits an der Fangstätte ausgeweidet war.

Die Totallänge von der Oberkieferspitze zur Schwanzmitte betrug	5′	2″	—‴
Von der Oberkieferspitze zum vordern Augenrande	1′	9″	3‴

Von der Oberkieferspitze zur Basis der Rückenflosse	2′	2″	9‴
Von der Unterkieferspitze zum Mundwinkel .	—′	7″	—‴
Vom Mundwinkel zum Augenhöhlenrande . .	—′	2″	—‴
Die Oberkieferspitze überragte die Unterkieferspitze um	1′	5″	—‴
Breite des Oberkiefers in der Gegend der Unterkieferspitze	—′	2″	2‴
Grösster Höhendurchmesser des Kopfes in der Hinterhauptsgegend	—′	7″	—‴
Grösster Querdurchmesser des Kopfes durch die Augen	—′	3″	5‴
Distanz vom hintern Augenhöhlenrande bis zum freien hintern Rande des Kiemendeckels . .	—′	6″	2‴
Querdurchmesser der knöchernen Scerotialkapsel	—′	2″	—‴
Querdurchmesser der Cornea	—′	1″	6‴
Länge der Brustflosse am vordern Rande, von der Basis zur Spitze gemessen	—′	9″	9‴
Breite der Brustflosse an der Insertionsstelle .	—′	1″	10‴
Höhe der vordern Rückenflosse	—′	11″	5‴
Höhe der hintern Rückenflosse	—′	2″	—‴
Länge der Insertion der vordern Rückenflosse	—′	5″	—‴
Länge der Insertion der hintern Rückenflosse	—′	—″	11‴
Distanz der beiden entferntesten Spitzen der Schwanzflosse	1′	3″	—‴
Höhe der vordern Abtheilung der Afterflosse .	—′	6″	9‴
Die Insertionsstelle derselben betrug	—′	4″	—‴
Länge der hintern Afterflosse	—′	1″	6‴
Die Insertionsstelle derselben	—′	—″	6‴
Abstand der äussersten freien Ränder der knorpeligen Schwanzleisten	—′	5″	3‴
Vom hintern Rande der Schwanzleisten zur Mitte des Schwanzflossenrandes	—′	4″	—‴

Beim Wachsthum eines Schwertfisches von etwas mehr als 5′ Länge (wie sie der jüngsthin Acquirirte besass) zu einer

Länge von fast 8′, beträgt, wie aus den vorstehenden Messungen hervorgeht, die Längenzunahme des schwertförmigen Oberkiefers allein ein volles Drittheil. Die Schwanzflossenspitzen entfernen sich um 9 Zoll; der Höhendurchmesser des Schädels um $3^1/_2$ Zoll. — Die Brustflossen verlängern sich dagegen nur um 3 Zoll.

Ueber

den gemeinen Kukuk

(Cuculus canorus L.)

von

Ludwig Holtz.

Der Kukuk ist nicht allein für die Vogelkundigen und Laien des Alterthums stets eine interessante, räthselhafte Erscheinung gewesen, sondern ist es auch zu allen Zeiten und an allen Orten seines Vorkommens bis auf die Jetztzeit verblieben; und das Mythenhafte, welches die Völker des Alterthums ihm angedichtet, hat sich im Volksmunde bis auf den heutigen Tag erhalten.

Bald hat er als wahrsagender Prophet gegolten, der durch seinen wiederholten Kukuksruf anzeigen soll, wie viele Jahre man noch zu leben, wie viele Jahre das Mädchen noch auf einen Mann zu warten hat, bald soll sein Speichel giftig sein und sollen sich aus demselben Insecten entwickeln; ferner soll er sich zeitweise in einen Raubvogel, einen Sperber, verwandeln und wird als Eierräuber und Mörder aus Mutterliebe verschrien, und endlich hat man ihn sogar dazu befähigt gehalten, wenn er sich die Eier anderer Vögel ansähe, die gleichen Farben den seinen aufzuprägen, mit welcher räthselhaften Eigenschaft sich theilweise wohl noch die Phantasie lebender Ornithologen beschäftigt.

Welche Umstände sind es denn, die unseren Vogel zu einer so interessanten Erscheinung machen?

Sie finden sich in seinem ganzen Leben und Weben, seinem Kommen und Gehen, vorzugsweise aber in der abnormen Weise seines Brutgeschäftes, da er, wie grösstentheils bekannt, nicht selbst brütet, sondern seine Eier in die Nester anderer Vögel legt und jene von denselben ausbrüten lässt.

Diese Erscheinung des „Nichtbrütens" steht freilich in der Ornithologie nicht vereinzelt da.

Wir finden sie noch bei mehreren Arten in Africa, Asien und Australien lebender Kukuke, bei dem in America wohnenden Kuhstaar — Molothrus sericeus, – sowie in etwas anderer Weise bei dem Strausse, der seine Eier mit Sand bedeckt und durch die Sonne ausbrüten lässt, und beim Tallegalla-Huhn — Catheturus Lathami, — dessen Eier in Erdhaufen gelegt, vom Hahn zugescharrt und durch die Erdwärme ausgebrütet werden.

In Europa besitzen wir indess ausser einem anderen Kukuke — Oxylophus glandarius, — der nur den Süden bewohnt und welcher seine Eier in die Nester der blauen Elster — Cyanopica Cooki — und nach Dr. A. Brehm in Aegypten in die Nester der ägyptischen Nebelkrähe — Corvus cornix — legt, nur unseren Kukuk, dem dies Brutgeschäft eigen.

Die Verbreitung des Kukuks ist eine sehr grosse. Sie erstreckt sich über drei Welttheile -- Europa, Asien und Africa — von England bis Japan und von Lappland bis zum Aequator, von wo ab er durch Geschlechtsverwandte vertreten wird.

Er besucht als Zugvogel die Länder der gemässigten und kalten Zonen, erscheint nach Dr. Krüper — Journal für Ornithologie, 1875, p. 279 — in den Tagen vom 8—14. April in Smyrna, ist von Dr. Rey – J. f. O. 1872, p. 143 — am 13. April in Portugal gesehen, auch schon zu derselben Zeit in Krain beobachtet worden und gleichfalls im April nach Radde — J. f. O. 1854, p. 63 — in Süd-Russland, lässt sich in Sachsen und Baiern nach Rimrod — J. f. O. 1866, p. 354 — gewöhnlich in der letzten Hälfte des April hören, erscheint dann nach W. Hintz I. und Dr. Quistorp — J. f. O. 1866, p. 99, 1867, p. 157, 1870, p. 209 — Ende April oder Anfang Mai, zuweilen gegen Ende des ersten Drittels desselben in

Pommern, um dieselbe Zeit, auch wohl noch etwas später nach v. Nordmann — J. f. O. 1864, p. 359 — in Estland und Finnland, ist von mir — J. f. O. 1868, p. 119 — am 17. Mai auf der Insel Gothland beobachtet worden, erscheint nach L. Stejneger — J. f. O. 1873, p. 305 — Ende Mai zuerst in Norwegen und nach Schrader im ersten Drittel bis zur Hälfte des Juni in Lappland.

Nach seiner Ankunft beginnt seine Begattung und Eierlegung, während welcher Zeit er sehr lebendig und erregt ist, und des ganzen Tages über vom frühen Morgen bis zum späten Abend seinen lauten Kukuksruf erschallen lässt. Ja, ich habe ihn auf der Insel Gothland, wo bekanntlich im Juni die Nächte sehr hell sind, sogar um Mitternacht mit dem grossen Waldkauz — Syrnium aluco — wechselsweise rufen hören, welchen späten oder zeitigen Ruf auch schon Naumann — Naturg. Bd. V. p. 216 — erwähnt.

In unseren Gegenden wird er dann im Juli stiller, bis gewöhnlich gegen die Mitte desselben oder einige Tage nachher, sein Ruf ganz aufhört und er sich, gemeinhin Ende August oder Anfang September, auch wohl noch etwas später, auf die Rückreise begiebt.

Die Nahrung besteht aus Insecten, Käfern, Raupen, auch Beeren.

Nach Naumann — Naturg. Bd. V. p. 217 u. 218 — frisst der Kukuk: Käfer, Schmetterlinge, Libellen, andere Insecten, Raupen u. d. g., die jungen Kukuke auch Beeren, namentlich vom Faulbaum — Rhamnus Frangula L.

Im Magen des Kukuks fand Thienemann — Erinnerungs-Schrift der deutschen Ornithologen-Gesellschaft, 1853, p. 60 — Maikäfer und Raupen; Dr. Altum — J. f. O. 1866, p. 168 — Reste von der Maulwurfsgrille — Gryllus Gryllotalpa L. — und Wasserkäfern — Dytiscus.

Nach Graf Wodzicki — J. f. O. 1853, p. 297 — „soll er wirklich die Raupen des Kiefernspinners — Gastropacha pinivora Fab. — nicht bloss deren Eier fressen.“

Kuwert — J. f. O. 1870, p. 205 — hat ihn besonders beschäftigt gefunden mit der Vertilgung der Raupen des Weidenspinners — Bombyx salicis, Alex. v. Homeyer —

J. f. O. 1862, p. 255 — auf den Balearen mit der Vertilgung der Raupen des Bombyx dispar, und v. Tschusi — J. f. O. 1870, p. 268 — mit dem Heuschreckenfange.

Und wenn Leckerbissen auch grade nicht zur Nahrung gehören, wenigstens nicht unter den Begriff gebracht werden können, unter welchem wir gemeinhin Nahrung verstehen, so will ich doch noch hinzufügen, dass Büffon — Uebersetzung von Prof. Chr. Otto, Bd. 20, p. 198 — erzählt, „dass die Männchen die Neigung hätten, die Vogeleier zu fressen," und — ibid. p. 324 — „dass der Kukuk vorzüglich eine Begierde nach Vogeleiern habe"; und will auch ferner nicht unerwähnt lassen: „dass — Erinn. S. d. d. Ornith. Ges. 1853, p. 52 — der Graf v. Wodzicki hinlänglich davon überzeugt ist: „dass der Kukuk bei Fortnahme von Eiern aus den Nestern der Vögel, in welche er seine Eier hineingelegt hat, die fortgenommenen Eier manchmal wohl schon beim Neste, sonst aber, indem er sie mit sich in die Luft nimmt und so im Fluge verspeiset."

Und gleichfalls behauptet Dr. Opel — J. f. O. 1858, p. 292 — „wenn er den Kukuk dadurch auch nicht zum Raubvogel stempeln will, dass der uralte Glaube, dass der Kukuk Eier fresse, nicht unrichtig sei," und erzählt ferner: — J. f. O. 1858, p. 291 u. 293 — „dass er bei der Untersuchung des Magens eines Kukukmännchens, in demselben den Cubitus eines embryonalen Vogels gefunden habe, und dass ein Freund von ihm ein Kukukmännchen geschossen, welches eine weisse Bachstelze — Motacilla alba — verfolgt hätte"; woraus denn leicht zu schliessen, dass ihm der Glaube, der Kukuk verspeise auch Vögel, nahe liegt.

Den meisten Schriftstellern nach, soll der Kukuk grade den behaarten Baumraupen am meisten nachstellen, die — nach Dr. Gloger — „meist kein anderer Vogel anrührt, weil fast kein anderer die Haare, wegen ihrer starken ätzenden Säure, vertragen kann"; und zwar zieht er die am stärksten behaarten Raupen, so lange er sie haben kann, den weniger behaarten und besonders allen glatthäutigen vor.

Nach W. Pässlers Beobachtungen — J. f. O. 1856,

p. 46 — „soll er indess die Raupen des Prozessionsspinners verschmähen.“

Was nun die Stellung des Kukuks in den ornithologischen Systemen anbelangt, so führt ihn der Franzose Belon — Spix Syst. p. 254 — der um 1550 lebte, mit den Würgern, Ziegenmelkern und der Fledermaus zusammen auf in seinem zweiten Buche, welches von den Raubvögeln des Tages und der Nacht handelt, und auch noch 100 Jahre später folgt ihm darin Johnston, der ihn mit den Weihen und Falken zusammen abbildet und beschreibt; bis endlich der grosse Reformator Linné mehr Aufklärung schafft und ihn in der zweiten Ordnung seines Vogel-Systems den Kletter-vögeln zurechnet, welchem die neueren Systematiker nachgefolgt sind. Dr. E. Opel — J. f. O. 1858, p. 307 — „glaubt ihn als Mittelglied zwischen den Carnivoren und pflanzenfressenden Vögeln betrachten zu müssen.“

Führen wir uns nun die abnormen Erscheinungen im Leben des Kukuks vor Augen, und suchen wir dieselben, soweit es möglich, zu erklären.

Es liegt über den Kukuk eine reiche Litteratur vor, vielleicht die reichste, die je über einen Vogel publicirt worden ist, und zwar eine sehr alte, welche schon vor mehr als 2000 Jahren ihren Anfang genommen hat, zu welcher Zeit Aristoteles, in seiner Geschichte der Thiere, ihn zuerst erwähnt.

Aristoteles sagt schon von ihm: — Rhea, Heft II, p. 23 u. 33 — „dass Manche geglaubt haben, dass er aus einem verwandelten Sperber entstehe — was er indess selbst nicht glaubt, indem er die Unterschiede zwischen dem Sperber und Kukuk hervorhebt — dass er kein eigenes Nest baue, sondern in die Nester kleinerer Vögel, nachdem er deren Eier verzehrt, die seinen lege, und zwar nur eines, selten zwei, und diese von denselben ausbrüten und gross füttern liesse.“ Er sagt ferner: „dass Einige behaupteten, der Nestvogel würfe seine Jungen aus dem Neste, wenn der Kukuk heranwüchse, wo sie umkämen, oder er frässe sie auf, weil der Kukuk schöner aussähe; dagegen Andere, dass der das Nest besuchende Kukuk die Jungen auffrässe, oder dass der

junge Kukuk den Nestvögeln das Futter fortnähme, oder als der Stärkere dieselben sogar umbringe."

Er führt auch sodann noch drei Vogelarten an, in deren Nester der Kukuk besonders seine Eier lege, nämlich „Hypolais, Korydos und Chloris."

Wir ersehen hieraus, dass schon den Aristoteles das Leben unseres Kukuks sehr interessirte.

Hinsichtlich der Verwandlung des Kukuks in einen Sperber, glaubt freilich in jetziger Zeit kein denkender Mensch mehr an solche Metamorphose; doch ist es wunderbar, wie sich dieser Glaube aus dem Alterthum durch zwei Jahrtausende bis auf die Jetztzeit vererbt hat, denn noch heute heisst es wohl ziemlich allgemein im Volksmunde: „dass der Kukuk sich zur Winterzeit in einen Sperber verwandle," wie schon Naumann — Naturg. Bd. V. p. 216 — angiebt, als Anmerkung erwähnend: „der gemeine Mann hiesigen Landes spricht, wenn der Kukuk erst Mandeln (Kornhaufen) im Felde stehen sieht (d. ist bei uns einige Tage vor Jacobi) hört er auf zu rufen und wird wieder ein Stösser (Stosshabicht, Sperber)."

Fritsch — J. f. O. 1871, p. 186 — kann diese Meinung für Böhmen und ich für Pommern, Schlesien, die Insel Gothland und Süd-Russland bestätigen.

Der Grund dafür ist nun wohl zu suchen:

1. in der Aehnlichkeit des Kukuks mit dem Sperber — Astur nisus. — hinsichtlich der Grösse, Färbung und des streichenden Fluges, wenn der Kukuk beim Abfluge seine ersten Flügelschläge gemacht, und
2. in dem Umstande, dass der Kukuk von Mitte Juli ab sich selten mehr hören lässt, also wenig bemerkbar wird, während dann erst der Sperber durch zahlreiche Exemplare sich recht bemerkbar zu machen anfängt, da die Brutzeit desselben erst im Juni beginnt und die Jungen sich also erst spät, Wälder, Wiesen und Felder durchstreichend, zeigen können.

Was nun den verderbenbringenden Speichel des Kukuks betrifft, so sagt schon Büffon: — Uebers. v. Chr. Otto, Bd. 20, p. 188 — „weiss man, dass dieses nichts Anderes ist,

als der Schaum, den die Larve einer gewissen Cicade ausschwitzt, welche Bedaude genannt wird — nach Anmerkung des Uebersetzers: Linné's Cicada spumaria —, es ist möglich, dass man einen Kukuk gesehen hat, welcher diese Larven in ihrem Schaume suchte, und dass man geglaubt hat, seinen Speichel ablegen zu sehen, hernach wird man aber bemerkt haben, dass aus solchem Schaum Insecten herauskamen und wird nun geglaubt haben, mit Recht behaupten zu können, man habe gesehen, dass Ungeziefer aus dem Speichel entstehe."

Gehen wir nun zu dem Brutgeschäfte des Kukuks über, welches die interessantesten Erscheinungen bietet.

Da liegt uns zuerst die Frage nahe:

Warum brütet denn überhaupt der Kukuk nicht?

Der Anatom Hérissant stellte um 1750 den Satz auf: „dem Kukuk ist deshalb das Brüten nicht möglich, weil sein Magen ungewöhnlich weit nach hinten und unmittelbar unter den Bauchdecken liegt, also bei Anfüllung desselben der Druck durch die Eier bei ihm Schmerzen oder Krankheit erzeugen würde."

Büffon — Uebers. v. Chr. Otto Bd. 20, p. 242 — stimmt dem nicht bei, „da der Nusspicker — Garrulus glandarius — ebenso gebildet sei und doch brüte, auch die Eier nicht bloss unter dem Magen, sondern unter der ganzen Unterseite des Körpers ausgebildet würden," und fügt der Uebersetzer Chr. Otto hinzu: „dass auch die Ornithologen Klein, Frisch, Zorn u. a. den Grund des Nichtbrütens nicht in der Lage des Magens suchten, und dass auch Dr. Bloch die Anmerkung mache, dass fast alle Vögel, welche sich von Insecten nährten, eine gleiche Lage des Magens hätten."

Büffon — ibid. p. 212 — erzählt noch: „dass der Ornithologe Frisch ein besonderes Gesetz annehme, warum die Kukuke heutigen Tages nicht brüteten; dies geschieht, wie er sagt, weil ein Vogel nicht brütet, wenn er selbst nicht von einem Weibchen seiner Art ausgebrütet ist. In der That bekennt er auf guten Glauben, dass das erste aus Noah's Arche geflogene Kukucksweibchen in seinem eigenen Neste

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS

gelegt und die Sorge übernommen haben müsse, selbst seine Eier zu brüten."

Zu denjenigen Ornithologen, welche das Nichtbrüten des Kukuks nicht in der Magenlage desselben finden können, gehört auch Bechstein.

Er hält für den vielleicht wahrscheinlichsten Grund: Bechstein — Naturg. I. Aufl. Bd. 2, p. 488 — die Spärlichkeit der Nahrungsmittel bei der 'grossen Gefrässigkeit", und meint ferner auch: — ibid. p. 490 — „dass vielleicht eine Ursache des Nichtbrütens in der langsamen Entwickelung der Eier desselben läge, da er Anfang Juni sein erstes Ei gewöhnlich lege und so in Intervallen von 8 Tagen bis zur Mitte des Juli fortfahre."

Dass nun wirklich die Entwickelung der Eier des Kukuks eine längere Zeit beanspruche, als die anderer Vögel, welche täglich oder einen Tag um den andern ihr Ei legen, glaubt Pastor G. W. Thienemann — Erinn. S. d. d. Ornith. Ges. 1853, p. 55. Taf. IV — infolge Untersuchung des Eierstockes eines mit einem legereifen Ei versehenen Kukuks, „durch den Grössenabstand der unreifen Eier erwiesen zu haben, woraus erhelle, dass gewiss ein Zwischenraum von 8 Tagen bei dem Eierlegen stattfinde", und fügt dann weiter hinzu, „dass, da der Kukuk bis 6 Eier lege, und vom Legen des ersten bis zum letzten Ei ein Zeitraum von 6 Wochen nöthig sei, dann wohl die ersten Eier bereits verdorben sein würden."

Auch Naumann — Naturg. Bd. V p. 226 — ist derselben Meinung, nachdem er noch vorher angeführt, „dass die langsame Entwickelung der einzelnen Eier wohl eine Hauptsache sei, dass der Kukuk gar keinen Trieb zum Brüten habe" und: — ibed. p. 191 — „dass man das Nichtbrüten bald aus der Grösse und bald aus der Lage des Magens und anderen Umständen zu erklären gesucht, jedoch ohne hinreichende Gründe, und die wahre Ursache aufzufinden noch für den Forscher ein unauflösliches Problem bliebe."

Dr. Gloger in seiner Schrift: „Die nützlichsten Freunde der Land- und Forstwirthschaft unter den Thieren", VI. Aufl. 1868, p. 44, sagt darüber: „Der Kukuk muss fortwährend seinen Magen mit einer Masse Futterstoff füllen. Mithin

nimmt das Geschäft ihn so in Anspruch, dass Männchen und Weibchen zum Selbstbrüten offenbar keine Zeit übrig behalten. Noch weniger möchten sie im Stande sein, sich beim Brüten Futter zuzutragen, auch möchten die Jungen wahrscheinlich die Raupenhaare nicht vertragen können."

Die Haarmasse der Raupen beträgt nach demselben — J. f. O. 1854, p. 221 — oft drei- bis viermal so viel, als der wirkliche Nahrungsstoff.

Er sagt ferner noch an einer anderen Stelle: — J. f. O. 1853, p. 366 — „Es wird für anatomisch und physiologisch erwiesen angenommen, dass die Entwickelung der Eier erst nach 6—8 Tagen zur Legereife führen kann, weil seine Fortpflanzungswerkzeuge durch einen ganz überwiegenden Umfang der Verdauungswerkzeuge, namentlich aber des Magens, allzusehr in gesammter Entwickelung zurückgedrängt seien."

Dr. E. Opel in Leipzig publicirte — J. f. O. 1858, pag. 205 u. w. — eine sehr fleissige Arbeit: „Beiträge zur Kenntniss des Cuculus canorus L."

Hinsichtlich der vorliegenden Fragen scheint er die Theorie Hérissant's zu vertheidigen. Er sagt: — ibid. p. 304 — „man meint, der Magen an und für sich kann nicht der einzige Grund des Nichtbrütens sein, sondern vielmehr der Einfluss, den er auf die Genitalien übt, und es gilt jetzt allgemein für anatomisch und physiologisch erwiesen, dass der grosse Umfang der Verdauungswerkzeuge die langsame Entwickelung der Eier bedinge, welche in langen Zwischenräumen gelegt werden."

Er fragt sodann: „Inwiefern aber hindert dieser überwiegende Umfang der Verdauungsorgane die schnelle Entwickelung der Eier?" und meint mit Recht, „dass wohl der überwiegende Umfang des Magens eine Einschränkung der Genitalien erheischen könne, dass dadurch wohl die geringe Grösse, nicht aber die langsame Entwickelung bedingt sein könne; der Grund zu dieser müsse tiefer liegen."

Er nahm nun eine chemische Analyse des Eileiters vor, um ihn, namentlich auf seinen Albumingehalt zu prüfen.

Ihm standen dazu drei Weibchen zu Gebote. Bei dem einen war der Eileiter leer, in dem zweiten befand sich eine,

mit einer sehr zarten Eiweissschicht umkleidete Dodderkugel, und endlich im dritten war das Ei bereits im Legedarm vorgedrungen und mit Kalkschaale umgeben.

Diese Präparate wurden mit einer Scheere zerschnitten, jedes einzelne in einen Glashafen gebracht und mit kaltem destillirten Wasser, welches vorher mit Essigsäure angesäuert worden war, übergossen.

Nach Verlauf von einigen Tagen wurden die Flüssigkeiten auf das Filtrum gebracht und jede derselben mit Quecksilberchlorid versetzt, worauf sich Albumin in unlöslicher Modification ausschied.

In derselben Weise behandelte er zugleich den Eileiter einer Taube, welcher ebenfalls eine Dodderkugel barg, und den eines weiblichen Pyrol, welcher leer war.

Die Gewichtsbestimmungen ergaben, dass der Eiweissgehalt des Eileiters der Taube fast noch einmal so beträchtlich war, als der des Kukuks; in dem Eileiter des Pyrol fand sich noch eine ziemliche Menge von Eiweiss, während in dem Eileiter des zuerst bezeichneten Kukuksweibchens sich fast gar kein Gehalt an Eiweiss zeigte, und in dem zuletzt bezeichneten auch nur wenig Albumin nachgewiesen werden konnte.

Nach diesen Resultaten glaubte er den Grund für die langsame Entwickelung der Kukukseier darin suchen zu müssen, dass „die Secretion des Eiweisses im Eileiter, sobald sich eine Dodderkugel vom Ovarium getrennt habe, ungemein spärlich sei."

Er führt nun ferner aus, „dass man ihm entgegnen könne, warum grade beim Kukuk eine verminderte Secretion des Eiweisses im Eileiter stattfände"; und fährt fort: „die Antwort dürfte sich einzig und allein aus dem Umstande ergeben, dass von den an nährenden Stoffen so armen Insectenlarven eine reichliche Ueberführung des Protein im Organismus nicht zu erwarten sei. Es ist bekannt, wie letzteres von den thierischen Körpern, namentlich aus dem Pflanzenreiche aufgenommen und durch den Magen in eine lösliche Form umgewandelt wird, ferner, dass der thierische Körper selbst nicht im Stande ist, Protein zu produciren.

Es müssen desshalb Pflanzenfresser reich, Fleischfresser arm an solchen Stoffen sein. Berücksichtigen wir hierbei speciell die Vögel, so wird sich namentlich bei den sogenannten Körnerfressern ein überwiegender Reichthum an Protein finden; ist aber dies der Fall, so wird bei einem Eiweiss secernirendem Organe auch eine reichliche Absonderung des ersten vorhanden sein.

In der That ist die Anzahl der Eier pflanzenfressender Vögel fast immer eine bedeutende, gegen welche die Zahl der fleischfressenden weit geringer ist.

Bei der bekannten Ernährungsweise unseres Vogels können wir daher wohl annehmen, dass die Anhäufung des Eiweisses ziemlich gering ist; und es kann den secernirenden Organen nur sehr wenig zugeführt werden, da bei der so gesteigerten Vitalität, welche dem Kukuk eigen ist, anderwärts viel verbraucht wird."

Der Dr. Opel findet aber einen scharfen Gegner in dem Pfarrer F. H. Schnell. Derselbe sagt: — J. f. O. 1859. p. 209 — „Ganz unhaltbar ist dis Erklärung, welche Dr. Opel für die langsame Entwickelung der Eier des Kukuks aufstellt, da dieselbe von irrigen Prämissen ausgeht. Herr Opel hat zwar richtig beobachtet, dass beim Kukuk eine verminderte Secretion des Eiweisses im Eileiter stattfinde, aber das „Warum" sucht er daraus zu erklären, dass der Kukuk von Insectenlarven und nicht von Würmern lebe. Es ist bekannt — sagt er — wie das Protein von dem thierischen Körper, namentlich aus dem Pflanzenreiche aufgenommen wird . . . es müssen desshalb Pflanzenfresser reich, Fleischfresser arm an solchen Stoffen sein. — Es ist dies ein offenbarer Irrthum; grade das Umgekehrte ist das Richtige. Die animalischen Nahrungsmittel sind weit reicher an Proteinstoffen, als die vegetabilischen, und überdies enthalten sie dieselben auch noch in einer löslicheren Form, so dass sie schneller und leichter ins Blut übergeführt werden. Zwischen den Pflanzen- und Fleischfressern aber findet, was ihren Körper betrifft, ein Unterschied in dem Gehalte an Proteinstoffen nicht statt, da die ersteren einen weit vollkommneren und kräftigeren Verdauungsapparat besitzen, als die letzteren.

Fleisch aber ist Fleisch und Eiweiss ist Eiweiss, mag es aus Körnern oder unmittelbar aus dem Fleische anderer Thiere gebildet sein. Ebenso irrig und der Thatsache widersprechend ist die Schlussfolgerung, dass die Anzahl der Eier pflanzenfressender Vögel fast immer eine bedeutende, gegen welche die Zahl der fleischfressenden weit geringer sei.

Ueberhaupt ist es bei der vorliegenden Frage völlig einerlei, ob sich das Thier von Vegetabilien oder von anderen Thieren nährt; es kommt nur darauf an, ob es von der, für dasselbe bestimmten Nahrung, die erforderliche Quantität findet. Für die Aufnahme des Proteins aus dieser Nahrung, sorgt schon der, je nach der Nahrung eingerichtete Verdauungsapparat.

Unserer Ansicht nach kann mithin die Ursache, wesshalb sich die Eier des Kukuks, obgleich unverhältnissmässig klein, doch nur sehr langsam entwickeln, nicht in der Insectennahrung desselben, sondern nur in der eigenthümlichen Bildung seines Magens und seiner Geschlechtsorgane gesucht werden. Die Proteinstoffe aber, die sich derselbe in gleichem Maasse, wie andere Vögel aneignet, werden bei der — wie Dr. Opel selbst sagt — so gesteigerten Vitalität, welche dem Kukuk eigen ist, anderwärts viel verbraucht."

Eine Entgegnung des Dr. Opel ist mir nicht bekannt geworden.

Zur Würdigung der obenerwähnten Gründe für das Nichtbrüten unseres Kukuks, will ich jetzt auf zwei Nordamerikanische Kukuke — Cuculus americanus Gmel. und Cuculus dominicus L. — hinweisen.

Wie Dr. Gloger - J. f. O. 1854. p. 219 u. s. w. — mittheilt, „ernähren sich — nach Nuttal — dieselben von Insecten und Beeren, und ganz besonders von den haarigen Raupen, die von anderen Vögeln verschmähet werden; und haben — nach Audübon — in dem Bau ihrer Verdauungswerkzeuge eine nahe Uebereinstimmung mit dem unsrigen, was aber das Merkwürdigste ist, legen, brüten und füttern zu gleicher Zeit, so dass man in einem Neste zu derselben Zeit klare und unbebrütete Eier, kleine, grosse und bis fast flügge Junge trifft."

Wo bleiben denn da die oben angeführten Gründe?

Ich kann nicht unterlassen, zum Schlusse über diesen Gegenstand, noch die teleologischen Gründe zweier Ornithologen anzuführen.

Dr. Gloger — J. f. O. 1854. p. 220 — meint, „der Kukuk könne desshalb nicht brüten, weil es seine Bestimmung sei, die langhaarigen Raupen zu vertilgen", und Dr. Altum — J. f. O. 1866. p. 169 u. 170 — will: — indem er sich vorher über das wenig Zutreffende der vorangeführten Gründe ausgesprochen hat — „die Aufstellung eines neuen, höchst einfachen versuchen."

Nach demselben muss der Kukuk, als starker Fresser, erstens für die meiste Zeit und an den meisten Stellen in einzelnen Individuen vertheilt auftreten. Da nun die Raupen oft hier oder dort in grosser Anzahl erscheinen, so muss ihm desshalb zweitens für solche Fälle der Trieb eigen sein, dass sich die einzelnen Individuen aus der ganzen Umgegend in weitem Kreise nach der bedrohten Stelle zusammenziehen.

Da nun die Raupenmonate Mai, Juni und Juli diejenigen seien, wo der Kukuk zu brüten hätte, er aber diese Vertilgung besorgen, und immer bereit sein müsse, auf bedrohten Punkten zu erscheinen, so könne er desshalb nicht brüten.

Nach Anführung dieses — wie der Verfasser sagt, höchst einfachen — Grundes, wollen wir diesen Gegenstand verlassen, und uns die Frage vorlegen:

Welchen Vogelarten vertrauet der Kukuk seine Eier an?

Wie vorher erwähnt, giebt schon Aristoteles als solche Hypolais, Korydos und Chloris an, unter welchen man verstehen will: Sylvia elaica Linderm. — den Oelbaumspötter, Alauda arvensis L. — die Feldlerche, und Emberiza melanocephala L. — die Kappenammer.

Büffon — Uebers. v. Chr. Otto. Bd. 20. p. 214. — giebt schon 20 Arten an: Sylvia cinerea Briss. — die gemeine Grasmücke, Sylvia atricapilla Briss. — die schwarzköpfige Grasmücke, Motacilla alba L. — die weisse Bachstelze, Dandalus rubecula Boie. — das Rothkehlchen, Troglodytes

parvulus Koch. — den Zaunkönig, den Schneekönig*), Parus major L. — die Meise, Luscinia vulgaris L. — die Nachtigall, Ruticilla phoenicura — den Rothschwanz, Alanda arborea L. — die Haidelerche, Anthus pratensis L. — die Wiesenlerche, Cannabina sanguinea Landbeck. — den Hänfling, Chloris flavicoptera Landbeck. — den Grünling, Pyrrhula vulgaris Tem. — den Blutfinken, Turdus musicus L. — die Drossel, Garrulus glandarius Vieillot. — den Häher, Merula vulgaris Bonap. — die Amsel, und Lanius collurio L. — den Neuntödter.

Sodann führen weiter an unter anderen, schon genannten:

W. Thienemann: — Fortpflanz. der Vögel Europa's. 1825. p. 50 — Curruca hortensis Koch. — die Gartengrasmücke, Motacilla sulphurea Bechst. — die schwefelgelbe Bachstelze, Anthus arboreus Bechst. — den Baumpieper, Anthus campestris Bechst. — den Brachpieper, Ruticilla tithys Br. — den Hausrothschwanz, Accentor modualaris Koch. — die Heckenbraunelle, Phyllopneuste trochilus Meyer — den Fitissänger, Calamoherpe locustella Boie — den Buschrohrsänger, Calamoherpe arundinacea Boie — den Teichrohrsänger, Calamoherpe palustris Boie — den Sumpfrohrsänger, Calamoherpe phragmitis Boie — den Schilfrohrsänger, Calamoherpe aquatica Boie — den Seggenrohrsänger, Cinclus aquaticus Bechst. — den Wasserschmätzer;

Graf v. Wodzicki: — Erinn. Schr. z. VII. Jahr.-Vers. d. d. Ornith. Gesell. 1853 p. 50 — Turdus saxatilis L. — die Steindrossel;

W. Habicht: — Naumannia 1853, p. 105 — mit der Bemerkung, dass er ein Ei aus dem Neste erhalten habe, Lanius rufus Briss. — den rothköpfigen Würger;

Leon Olph Gaillard: — Naumannia 1853, p. 106 — Emberiza miliaria L. — die Grauammer;

Dr. E. Baldamus: — Naumannia 1853, p. 173 u. w.

---

*) Ich weiss nicht, welchen Vogel Büffon mit diesem Namen bezeichnet. Man nennt zuweilen den Zaunkönig auch Schneekönig, doch kann derselbe hier nicht gemeint sein, da er kurz vorher angeführt ist.
D. V.

— Phyllopneuste rufa Meyer — den grauen Laubsänger, Calamoherpe turdoides Boie — den Drosselrohrsänger, Regulus cristatus Koch — das gemeine Goldhähnchen, Alauda cristata L. — die Haubenlerche, Emberiza schoeniclus L — die Rohrammer, Saxicola stapazina L. — den weissrückigen Steinschwätzer;

Dr. E. Opel: — J. f. O. 1858, p. 295 — Saxicoia rubetra Bechst. — den braunkehligen Wiesenschwätzer, Budytes flavus Cuv. — die gelbe Schaafstelze, Emberiza citrinella L. — die Goldammer, Emberiza aureola, Fringilla montifringilla L. — den Bergfinken, Hypolais polyglotta de Selys — Longchamps — die gemeine Bastardnachtigall;

W. Hintz I: — J. f. O. 1861 p. 318 — Vitiflora oenanthe Boie — den graurückigen Steinschwätzer;

L. von Preen: — J. f. O. 1862 p. 450 — Curruca nisoria Koch — die Sperbergrasmücke;

der Editor d. Ibis, als Anmerkung zur Publikation von G. D. Rowley — J. f. O. 1866 p. 174 — nach einem guten Gewährsmann: Pyrgita domestica Cuv. — den Haussperling, Cyanecula suecica Br. — das Blaukehlchen;

nach Yharrel: Anthus obscurus — den Felsenpieper, Fringilla coelebs L. — den Buchfinken;

nach O. des Mürs: Fringilla linaria L. — den gemeinen Leinfinken, Pica, Turtur, Palumbus; und endlich nach Dr. Dybowsky: — J. f. O. 1871 p. 394 — Anthus Richardi Vieillot u. Phyllopneuste fuscata Blyth.

Die Liste dieser, mir bis dahin bekannt gwordenen Vögel zeigt die Zahl 59
unter diesen Insectenfresser 45
und Körnerfresser 14
unter welchen letzteren wieder finkenartige . . 12
und zwar Ammern 5
und Finken 7
und Tauben 2

Die am meisten vom Kukuk bevorzugten Vögel sind: die Rohrsänger, Grasmücken, Bachstelzen und der Zaunkönig.

Auffallend könnte es nun erscheinen, dass der Kukuk, als Insectenfresser, seine Eier auch in die Nester von Körner-

fressern legt; doch muss man in Betracht ziehen, dass die Ammern, wenngleich Körnerfresser, ihre Jungen doch meistens mit Insecten füttern, welches zum Theil auch die anderen Finken, und zwar mit Raupen, thun, was schon Büffon — Uebers. v. Chr. Otto, Bd. 20, p. 216 — und Dr. Gloger — J. f. O. 1853, p. 405 — anführen um diese Erscheinung zu erklären.

Zuweilen mag auch wohl ein Kukuksweibchen durch Noth gezwungen sein, das Nest eines Körnerfressers zur Unterbringung seines legereifen Ei's zu benutzen, wenn von demselben ausersehene Nester von Insectenfressern inzwischen zerstört worden; zuweilen mögen auch wohl junge Weibchen ein solches Nest aus Unerfahrenheit benutzen.

Jedenfalls wird das Kukuksweibchen, wo es ihm irgend möglich, das Nest eines Insectenfressers vorziehen.

Weiter sehen wir nun, dass:

der Kukuk unter normalen Umständen sein Ei nur in ein solches Nest legt, welches frische, unbebrütete Eier enthält.

Es bedingt dies seine Fortpflanzung, indem sein Ei, wie Dr. Gloger — J. f. O. 1858, p. 233 — bemerkt, „nur dann Aussicht hat, dass es rechtzeitig mit ausgebrütet wird; denn käme das Junge mehrere Tage später aus dem Ei, würde es selten oder nie im Stande sein, die schon älter gewordenen Jungen des Nestvogels auf seinen Rücken zu heben und sie aus dem Neste zu drängen."

Dass er aber grade solche Nester auswählt, hat seinen natürlichen Grund darin, dass die Nestvögel, während sie zur Brutzeit stets bei ihren Nestern anwesend, zur Legezeit viel vom Neste abwesend sind; er also hier sein Ei am ungestörtesten in die Nester hineinschmuggeln kann.

Der Kukuk hat aber alle Ursache, grade eine solche Zeit zu benutzen, da die Brutvögel, wenn schon gegen alle ihrem Nestrevier nahe kommenden Vögel erregt, dies noch im erhöheten Grade gegen den Kukuk sind, was vielleicht aus der Aehnlichkeit des Kukuks mit dem Sperber zu folgern ist, auch wohl Folge seines überhaupt auffallenden, sehr lauten, erregten Wesens sein mag.

Der Kuriosität wegen will ich hier noch bemerken, dass Bechstein — Naturg. I. Aufl. Bd. 2 p. 490 — allen Ernstes behauptet, „dass die kleinen Vögel die Kukuksmutter mit grossem Vergnügen ihrem Neste nähern sähen und dass sie ausser sich vor Freude seien."

Wie bemerkt, wählt also der Kukuk unter normalen Umständen nur die Nester, in welchen frische, unbebrütete Eier vorhanden: doch kommen auch oft Ausnahmen vor, indem er einerseits schon seine Eier in noch nicht belegte Nester gelegt hat (wie schon Naumann — Naturg. Bd. V, p. 225 — bemerkt, „dass er das Ei in einem frischen, kaum fertig gebauten, noch leeren Neste der Silvia locustella gefunden habe"; andererseits dieselben auch schon öfter in Nestern mit bebrüten Eiern gefunden worden sind (wie viele Autoren, auch W. Hintz I. — J. f. O. 1861, p. 470 — erwähnen), und müssen wir hier wohl annehmen, dass vielleicht Noth oder Unerfahrenheit daran die Schuld tragen.

Ich will hier noch erwähnen, dass Pfarrer W. Pässler — J. f. O. 1856, p. 45 — die Ansicht ausspricht: „dass jedes Kukuksweibchen nur verschiedenen Nestern ein und derselben Art seine Eier anvertraue, wo demselben solche in hinlänglicher Anzahl zu Gebote stehen"; doch scheint derselbe mit dieser Ansicht ziemlich allein geblieben zu sein.

Die Normalzahl der Kukukseier in einem Neste ist 1.

Es war dies schon Aristoteles — Rhea, Heft II, p. 23 —, Büffon — Uebers. v. Chr. Otto, Bd. 20, p. 193 —, desgleichen Zorn — ibid. p. 194 —, Bechstein — Naturg. I. Aufl. Bd. 2, p. 490 — und anderen älteren Ornithologen bekannt.

Man hat jedoch auch vielfach schon 2 Eier in einem und demselben Neste angetroffen, wie schon Aristoteles angiebt und was schon von vielen Ornithologen bis auf die Jetztzeit beobachtet worden ist; und in neuester Zeit nach H. Thiele — J. f. O. 1874, p. 80 — sogar 3 Eier in dem längst verlassenen Neste einer Motacilla alba, mit 2 Eiern des Nestvogels zusammen, was, meines Wissens, bis dahin als Unicum zu betrachten ist.

Hinsichtlich des Beisammenseins zweier Kukukseier in

einem Neste, scheint wohl ziemlich bei allen Ornithologen die Meinung zu herrschen, dass, wenn nicht ein Weibchen durch Noth gezwungen, oder durch Unerfahrenheit veranlasst wurde, zwei Eier in ein und dasselbe Nest zu legen, dieselben zweien Weibchen angehören, deren Aufenthaltsreviere aneinandergrenzen; in dem Falle jedoch, wo die 3 Eier gefunden wurden, scheint die Beschreibung derselben darauf hinzudeuten, dass zwei von einem und demselben Weibchen gelegt worden sind.

Unter normalen Umständen wird aber nur ein Kukuk in einem Neste gross, indem, wenn wirklich zwei ausgebrütet werden, der ältere den jüngeren bald durch Hinausdrängen aus dem Neste beseitigt, im Falle nicht wirklich Umstände vorhanden, wo die Macht des älteren Kukuks nicht im Stande dazu ist.

Bezüglich hierauf erwähnt Büffon: — Uebers. von Chr. Otto, Bd. 20, p. 199 — „dass zwei glaubwürdige Personen ihm gesagt haben, dass sie zweimal zween Kukuke in einem Neste gesehen hätten, beide Male aber in dem Neste einer Drossel."

Es ist diese Behauptung nicht so unglaublich, wenn man in Betracht zieht, dass das Nest einer Singdrossel aus einem tiefen Napfe mit steilen, festen, gekleemten Seitenwänden besteht, die Kraft des Kukuks hier also gewiss nicht hinreicht, um den Rivalen über den Rand des Nestes zu werfen.

Es sind dies die einzigen Ausnahmefälle, welche mir bekannt sind.

Legen wir uns nun die Frage vor:

Auf welche Weise bringt denn der Kukuk sein Ei in das Nest?

Hören wir, was die verschiedenen Autoren darüber berichten.

Bechstein — Naturg. I. Aufl. Bd. 2. p. 490 — erzählt: „dass der Kukuk in diejenigen Nester, auf welche er sich wegen deren Bau oder seiner eigenen Grösse nicht setzen könne, das Ei, was er auf die Erde gelegt, mit dem Schnabel trüge."

Naumann — Naturg. Bd. V. p. 228 — sagt: Ueberall,

wo es nur irgend angehen will, setzt sich das Weibchen ordentlich auf das Nest, ja es kriecht dershalb mit vieler Anstrengung selbst in so enge Löcher, dass es oft kaum mit Mühe wieder herauskommen kann; andernfalls legt es dasselbe mit dem Schnabel hinein."

Thienemann — Fortpf. d. V. III. Absch. p. 55 — berichtet: „dass es zu den Nestern, zu denen das Weibchen nicht gelangen, oder sich nicht darauf setzen kann, das Ei im Schnabel oder im Schlunde hinbringe; es seien schon Vögel der Art mit dem Ei im Schlunde erlegt." Er führt zugleich an: „dass Levaillant Dasselbe vom Cuculus auratus vom Kap erzähle," und meint ferner, „dass das Kukuksweibchen es aber vielleicht nur dann thue, wenn es ein Ei legen muss und kein passendes Nest gefunden hat; so hätte es auch Naumann auf dem Neste des Rohrsängers sitzen sehen, welches einen Kukuk gut trägt. Dies sei der ihm bekannte einzige Fall, wo es in dieser Stellung beobachtet worden. Es hätte sehr breit über dem Neste gesessen, sich mit dem Schwanze und den Flügeln zugleich auch gegen das umstehendeRohr gestemmt, und sich so eine Weile betrachten lassen."

Dr. E. Baldamus — Naumannia 1853. p. 307 — stellt den Satz auf: „Er legt sein Ei an die Erde und bringt es mit dem Schnabel in sonst nicht zugängliche Nester, selbst da, wo er Gelegenheit hat, es in leicht zugängliche zu legen."

Nach Dr. Gloger — Freunde d. Land- u. Forstw. 1857. p. 45 „legt oder trägt er es dahin, wo er es nicht sitzend hinlegen kann."

W. Pässler — J. f. O. 1856. p. 54 — theilt mit, „dass der Kukuk sein Ei auf die Erde lege und so im Rachen in das vorher ermittelte Nest trage," erzählt aber ein Jahr später, — J. f. O. 1857. p. 403 — „dass er einen Kukuk auf dem Neste von Lanius collurio, den Unterkörper ins Nest gedrückt, offenbar im Legen begriffen, beobachtet hätte. Der Vogel bemerkte ihn und entfloh. Im Fortfliegen entfiel demselben ein Ei, das zwar zerschellte, dessen Schaalenfragmente aber zur Genüge erkennen liessen, dass es ganz dem grünlichen

Ei ähnlich war, welches er 7 Tage vorher in derselben Gegend, in dem Neste der Sylvia nisoria gefunden hatte."

W. Hintz I. — J. f. O. 1864. p. 41 — fand das Ei eines Kukuks in dem Neste einer Motacilla alba, welche sich die $1^1/_2$ Fuss tiefe Höhle einer Hirundo riparia zum Nistplatz erwählt. Es konnte also nur vermittelst des Schnabels dahin gebracht worden sein.

Aus den vorstehenden Citaten geht demnach hervor, dass der Kukuk, wo ihm die Gelegenheit geboten, auf dem Neste sitzend das Ei hineinlegt, andernfalls es mit dem Schnabel in das Nest trägt.

Betreffs der ersten Annahme habe ich keine Gelegenheit gehabt, Beobachtungen zu machen, betreffs der zweiten war ich auch früher sehr ungläubig, bis ich durch das Auffinden eines Nestes von Troglodytes parvulus eine andere Meinung bekam.

Als ich das Nest des Zaunkönigs in einem Lonicera-Strauss, circa 7 Fuss oberhalb der Erde fand, war dasselbe vollkommen fertig gebaut bis auf die Ausfütterung.

Nach circa 14 Tagen besuchte ich den Nistplatz wieder und fand in dem Neste 5 Eier des Nestvogels mit einem Kukuksei.

Bekanntlich ist das Nest von Troglodytes parvulus kugelförmig gebaut, mit einem kleinen Flugloche nach der Seite versehen; der Kukuk konnte also hier sein Ei nur vermittelst seines Schnabels in dasselbe gebracht haben.

Richten wir nun unser Augenmerk auf das Ei selbst, so muss uns hinsichtlich der Grösse des Vogels, die Kleinheit des Ei's auffallen. Es ist auch in dieser Beziehung wirklich das kleinste unter den Vogeleiern.

Wer, wie oben bemerkt, Dr. Gloger's Ausspruch — J. f. O. 1853, p. 366 — „dass es für anatomisch und physiologisch erwiesen angenommen werde, dass die Fortpflanzungswerkzeuge beim Kukuk durch einen ganz überwiegenden Umfang der Verdauungswerkzeuge, namentlich aber des Magens allzusehr in gesammter Entwickelung zurückgedrängt seien," und gleichfalls Dr. Opel's Satz — J. f. O. 1858, p. 306 — „es käme bei dem überwiegenden Umfange des

Magens, welcher ein Zurückbleiben der Genitalien an entsprechender Ausbildung verursache, die Grösse der gebildeten Eier, mit der des Vogels in keinem Verhältnisse stehen," für gültig anerkennt, hat die Erklärung für die geringe Grösse.

Ich habe keine Beobachtungen und Erfahrungen in dieser Angelegenheit gemacht und erlaube mir kein Urtheil darüber.

Ich will aber nicht unterlassen, noch einen Ausspruch Dr. Gloger's — Freunde der Land- u. Forstw. 1857, p. 45 — anzuführen. Er meint, der Kukuk müsse desshalb so kleine Eier legen, weil die kleinen Vögel sie ausbrüten sollen, und damit er das Ei auch vermittelst des Schnabels in die Nester legen könne.

Gehen wir nun zur Färbung des Eies über.

Hinsichtlich der Färbung hat die Phantasie auch ungeheuerliche Ansichten hervorgezaubert.

Schon Büffon — Uebers. v. Chr. Otto, Bd. 20, p. 182 — erzählt, „dass nach Aelian, Salerne u. A. behauptet würde, das Weibchen des Kukuks habe die Sorgfalt, in jedes Nest, das es entdeckt, ein Ei von der Farbe der Eier, die zum Neste gehören, zu legen, um die Mutter desto besser zu betrügen."

Büffon ging indess auf diesen Unsinn nicht weiter ein, auch Bechstein und andere Autoren erwähnen Nichts davon; der Hälfte des 19. Jahrhunderts blieb es vorbehalten, denselben aufzuwärmen und eine zweite Auflage desselben zu veranstalten.

Die Ideengänge des Menschen sind oft wunderbar; das Suchen nach Farbenähnlichkeit zwischen Eiern — hier des Kukuks und der Nestvögel, — das Finden annähernd ähnlicher Färbungen, welche in den Augen des Sanguinikers sich leicht zu merkwürdig übereinstimmenden gestalten, bringen zuweilen wunderbare Kombinationen hervor, welche mit Hinzunahme traditionellen Unsinns, in Phantasiegemälden oft das Wunderbarste leisten.

H. Kunz fand übereinstimmende Färbungen zwischen den Eiern des Kukuks und der Nestvögel, und stellte darob — Naumannia, Heft II., 1850, p. 51 — folgenden Satz auf: „Da die Färbung der Eier überhaupt organischer

Natur sei, der Anblick der vor ihm im Neste liegenden Eier, so auf das, zum Legen in Begriff stehende Kukuksweibchen einwirke, dass das legereife Ei Färbung und Zeichnung derselben annimmt."

Dr. Gloger fasste diesen Satz mit Enthusiasmus auf. Er sagt hinsichtlich desselben — Freunde der Land- u. Forstw. 1857, p. 42 — „das Kukuksweibchen besitze eine höchst wunderbare Fähigkeit, nämlich die Eier von der verschiedensten Farbe und Färbung zu legen, sowie es dieselben den jedesmaligen Umständen gemäss, brauche," und ferner, „jedes der Eier sehe nämlich den Eiern desjenigen Vogelpaares ähnlich, für dessen Nest es von dem Kukuksweibchen selbst bestimmt worden sei, d. h. welches es sich wenigstens 2, 3 oder mehr Tage vorher eigends zu dem Behufe ausersehen hätte, um das nächste seiner Eier darin unterzubringen," und endlich, „wenn es die Eier nur gesehen habe, so schaffe sein wunderbar darauf eingerichteter Organismus es dann grade so, wie es für den betreffenden Fall passend sei. Und zwar thue es dies in Folge jener besonderen, eben so seltsamen, als merkwürdigen Einwirkung von aussen her, welche man „Sich-Versehen" nenne."

Er bezeichnete den Kunz'schen Satz als „schöne eigenthümliche Beobachtung" und ist bis zu seinem Tode ein treuer Anhänger desselben geblieben.

Der grösste Theil der Ornithologen aber theilte diesen Enthusiasmus nicht; die meisten verhielten sich passiv und nur einige äusserten sich ablehnend, wie Dr. E. Baldamus — Naumannia 1853, p. 319 — W. Pässler — J. f. O. 1857, p. 404 — der Engländer G. D. Rowley — J. f. O. 1866, p. 172 u. w.; doch sind wohl jetzt die meisten Ornithologen über diese H. Kunz'sche Färbungstheorie zur Tagesordnung übergegangen.

Mitveranlassung zum Entstehen dieser Färbungstheorie hat wohl ohne Zweifel die Thatsache gegeben, dass man nicht selten Doppeleier in den Nestern findet, welche natürlich in der Färbung übereinstimmend mit den anderen Eiern sind, und welche man ihrer Grösse wegen dann wohl für Kukukseier gehalten hat und auch noch theils hält.

Fragen wir uns nun: ob denn überhaupt das Kukuksei in der Färbung Aehnlichkeit mit denen der Nestvögel habe?

G. D. Rowley — J. f. O. 1866, p. 172 u. w. — bemerkt darüber, „dass er in seiner jahrelangen Praxis sehr viele Nester von Calamoherpe arundinacea, Accentor modularis und Salicaria phragmitis mit Kukukseiern gefunden, aber auch nicht die kleinste Aehnlichkeit oder Hinneigung zur Aehnlichkeit zwischen den Eiern des Kukuks und der Nestvögel entdeckt habe."

Ich pflichte dem bei und muss gestehen, dass ich — etwa die Untergrundsfarbe ausgenommen — durchaus keine Aehnlichkeit in der übrigen Färbung resp. Zeichnung der Eier der Nestvögel bemerkt habe.

Es ist überhaupt auch nicht wunderbar, wenn man zwei Färbungstypen, wie solche auch von Dr. E. Baldamus, G. D. Rowley und Anderen bemerkt worden, beim Kukuk vorfindet.

Welche Färbungsverschiedenheiten bieten nicht die Eier der kleinen Seeschwalbe — Sterna hirundo — des Baumpiepers — Anthus arboreus — und des Neuntödters — Lanius collurio — und warum kann die Thatsache, welche jetzt wohl von den meisten Ornithologen als feststehend angenommen wird, dass die rothgefleckten Eier des Lanius collurio von alten, die graugefleckten von jungen Weibchen gelegt werden, nicht auch für die verschieden gefärbten Kukukseier gelten?

Auch W. Pässler — J. f. O. 1856, p. 45 — meint, wie auch die ausgezeichnetsten Forscher ja die Ansicht ausgesprochen hätten, die Eier differirten nach den Jahren.

Temmink sagt nach Dr. E. Baldamus — Naumannia 1853, p. 319 — „dass die Färbung von der Lokalität abhänge," gegen welche Ansicht — ibid. Anmk. — M. Moquin — Tandon (Degland Ornith. europ. I. p. 170) behauptet: „dass die Verschiedenheit der Kukukseier durch Alter, Gesundheitszustand, Legekraft und Natur der Nahrungsmittel bedingt sei."

Thienemann — Fortpfl. d. Vögel, Abth. III., p. 56 — meint, „dass die Nahrung auf die Färbung Einfluss habe."

sowie auch Dr. Opel - J. f. O. 1858, p. 298 — dasselbe für sehr wahrscheinlich hält.

Dass das Weibchen die Vögel seines Reviers beim Bauen ihrer Nester beobachtet, spricht schon Bechstein - - Naturg. I. Aufl. Bd. 2, p. 489 — aus, indem er bemerkt: „Die befruchtete Mutter beobachtet bei ihren Streifereien die Baumeister dieser Nester täglich, um zu wissen, wann der Bau vollendet und das letzte Ei gelegt ist, damit sie zu gehöriger Zeit das ihrige unterbringen kann."

Dasselbe behauptet auch Dr. Gloger Freunde der Land- u. Forstw. 1857, p. 46.

W. Hintz I. — J. f. O. 1861, p. 470 — erzählt, dass der Kukuk sich schon die Nester aufsucht, ehe dieselben fertig gebaut sind. „Den 13. Juni sah mein Hirte, wie ein Kukuk in eine Klafter Holz hineinkroch; er schlich sich heran und wollte den Kukuk greifen, passte aber nicht auf, und erfasste ihn beim Schwanze, so dass er drei Federn in der Hand behielt, die er zu Hause brachte. In der Klafter war ein halbfertiges Nest von einer Bachstelze, am 21. lagen 2 Kukukseier und 3 Bachstelzeneier im Neste."

Es wird diese Ansicht wohl von den meisten Ornithologen acceptirt sein, doch weniger diejenige, dass der Kukuk, nachdem er sein Ei in das Nest gelegt, dafür eines der Nestvogeleier hinauswerfe, resp. dasselbe Experiment einige Tage fortsetze.

Es sagen darüber: Bechstein — Naturg. Aufl. I. Bd. 2, p. 491 — „Der Kukuk werfe alsdann die Eier, die dem seinigen im Wege liegen, entweder selbst aus dem Neste, oder die Pflegemutter thue es, um das fremde Ei desto besser bedecken zu können";

Naumann — Naturg. Bd. V. p. 227 — „dass das Weibchen die Eier der Nestvögel, wenn nicht allemal, doch öfter hinauswerfe," und — ibid. p. 231 — „dass er aber nicht behaupten könne, dass es auch die jungen Nestvögel entferne";

Thienemann — Fortpfl. d. V. Absch. III. p. 56 — bemerkt: „gewöhnlich schiebe das Weibchen sein Ei ein, ohne eines von jenen (den Nestvogeleiern) absichtlich zu ver-

derben, und nur durch den Act des Legens werfe es sie zuweilen heraus oder zerbreche sie."

Gr. v. Wodzicki — Erinn. Sch. d. d. Ornith. Ges. 1853, p. 52 — sah, wie ein Kukuk aus einem Neste von Turdus saxatilis, welches mit einem Kukuksei und drei Nestvogeleiern belegt war, bei Abwesenheit des Nestvogels ein Ei desselben nahm und damit fortflog; und wurden die Schaalenfragmente, welche der Vogel aus der Luft fallen liess, von ihm als solche erkannt, welche einem Nestvogelei angehört hatten, und führt dann aus: „Hiernach scheint es klar erwiesen zu sein, dass die Kukuke in Fällen, wie der vorliegende, jeden Tag ein Ei aus dem Neste nehmen, bis das so beraubte Weibchen keine Eier mehr legen kann, und daher gezwungen ist, das Knkuksei zu bebrüten.

Leon Olph-Gaillard — Naumannia 1853, p. 106 — erwähnt, „dass er im Juni das Weibchen eines Kukuks erlegte, in dessen Schlunde (Oesophage) sich ein Ei von Emberiza miliaria — der Grauammer — befand, das gänzlich unzerbrochen war, und das der Vogel warscheinlich in dem Momente verschlungen hatte, als er ihn schoss."

W. Pässler — J. f. O. 1856, p. 45 — erwähnt gleichfalls, „dass das Weibchen das Nest, in welches es sein Ei gelegt hat, jeden Morgen besuche, um das von der Nesteigenthümerin gelegte Ei aus demselben zu entfernen."

Auch G. D. Rowley — J. f. O. 1866, p. 177 — „hat allerdings den Kukuk öfter einige Eier hinauswerfen sehen, nie jedoch wurden nach seinen Erfahrungen alle entfernt."

H. Göbel — J. f. O. 1871, p. 133 — fand in einem kleinen Rohrsumpfe, der an ein Wäldchen stiess, 3 Nester von Calamoherpe arundinacea, die von demselben Kukucksweibchen belegt worden waren, da in dem Wäldchen nur ein Paar wohnte. Er berichtet ferner: „am 18. Juni fand ich in einem Neste ein etwa 5 Tage altes Junge, die hochbebrüteten Eier des Nestvogels lagen im Wasser unter dem Neste, und in die Nestwand war ein faules Ei eingedrückt, am 22. Juni 1 Junges, etwa zwei Tage alt, im Neste und drei Eier des Nesteigenthümers im Wasser, an demselben Tage ein frisches Ei, das denselben Tag gelegt war, da ich am Tage

vorher das Nest mit zwei Eiern des Nesteigenthümers fand. Das Kukuksei ähnelt gar nicht dem der arundinacea, es hat violette Grundfarbe mit einzelnen dunklen Querzügen, manchen Emberiza miliaria-Eiern gleichend. Das Kukuksweibchen hatte also die Eier gelegt am 22. Juni, etwa den 6. Juni und den 30. Mai."

Auch Dr. Dybowsky — J. f. O. 1871, p. 394 — sagt: „Das Kukuksweibchen legt seine Eier in die Nester anderer Vögel. Die fremden Eier wirft es nicht mit Willen heraus; geschieht dies dennoch, dann dürfte es doch wohl nur zufällig passiren"; und will ich noch weiter bemerken, dass er das Verderben der Nester und Auseinanderwerfen der Eier dem Männchen zur Last legt aus dem wahrscheinlichen Grunde, dass es dadurch sein Weibchen zur Verlängerung der Paarungszeit zwingen wolle.

Nach C. Sachse — J. f. O. 1875, p. 419 — wird er gleichfalls für einen Eierräuber gehalten.

Endlich will ich noch drei Citate aus den Publikationen ornithologischer Schriftsteller anführen, nach welchen das alte Kukuksweibchen sogar so grausam sein soll, die Jungen des Nestvogels zu tödten; indem ich gleichzeitig auf die bereits angeführten, diesen Punkt berührenden Behauptungen des Aristoteles — Rhea, Heft II. p. 23 u. 33 — verweise.

Dr. Gloger — Freunde d. Land- u. Forstw. 1857, p. 46 — sagt, nachdem er vorher erwähnt hat, dass das Kukuksweibchen die Nester besuche, in welchen es seine Eier gelegt hat: „Ohne Zweifel besucht es dieselben aber vorzugsweise zu dem Zwecke, um bald nach dem Auskriechen der Jungen das seinige von seinen kleineu Gesellschaftern zu befreien, indem es diese nicht bloss tödtet, sondern soweit fortschleppt, dass man vergebens nach ihnen sucht."

W. Pässler — J. f. O. 1857, p. 406 — erwähnt: „Am 11. Juni suchte ich in einem grossen Weidenwerder nach dem Neste der Calamoherpe flaviatilis, welche ich länger beobachtet hatte. Auf den Knieen liegend und das Riedgras ämsig durchforschend, hörte ich das Geräusch eines fliegenden Vogels und bemerkte einen Kukuk, der nach einem nahen

Busche flog, und von einem Weidenzweige sich nach einem Schilfbüschel hinabbiegend, mit dem Schnabel etwas, in dem ich einen jungen Vogel zu erkennen glaubte, aus einem dort befindlichen Neste holte.

Nachdem er sein Werk vollbracht hatte, entflog er; ich eilte hinzu und fand einen, wenige Stunden alten Kukuk sich in dem Neste der Calamoherpe arundinacea winden, unter dem Neste die schnappende, nackte junge arundinacea, welche der Kukuk aus dem Neste geworfen hatte, damit sie seinem Kindchen keinen Eintrag bringen, und ein stark bebrütetes, aber kaltes, also früher herausgeworfenes Ei des Rohrsängers."

Endlich stellt auch Dr. Dybowski — J. f. O. 1871, p. 394 — den Satz auf: „Nach dem Ausbrüten wirft das Kukuksweibchen die Jungen seiner Amme aus dem Neste, um dem eigenen Nachkommen eine gewissere Existenz zu sichern."

Aus den meisten der eben erwähnten Citaten geht also hervor: dass sich auch der Kukuk, wenn er sein Ei gelegt hat, noch ferner um dasselbe, sowie um sein Junges kümmere.

Während nun Büffon — Uebers. v. Chr. Otto, Bd. 20. p. 217 — darüber sagt: „Alle Einwohner der Wälder versichern, dass die Kukuksmutter, wenn sie einmal ihr Ei in das Nest, welches sie erwählt, gelegt hat, sich entferne und ihre Leibesfrucht zu vergessen und aus dem Gesicht zu verlieren scheine", und Bechstein — Naturg. Aufl. I. Bd. 2. p. 491 — schreibt: „Die rechte Mutter bekümmert sich unterdessen gar nicht um ihre Nachkommenschaft, sondern begnügt sich bloss damit, ihr Ei gelegt zu haben", glaubt Naumann — Naturg. Bd. V. p. 231 — bemerkt zu haben, „dass sich das Kukuksweibchen zuweilen in der Gegend aufhalte, wo das Nest steht, in welches es sein Ei gelegt hat", und Hofrath Reichenbach — Erinn. Sch. d. d. Ornith. Ges. 1853, p. 13 — führt auch an, „dass nach den Beobachtungen Newmann's in England beim Kukuksweibchen allerdings ein nicht unbedeutender Grad von Mutterliebe vorhanden sei", welche Beobachtungen — ibid. — Prof. Naumann zum Theil aus eigener Erfahrung bestätigt.

Auch W. Pässler — J. f. O. 1856, p. 45 — sagt: „Mit mütterlicher Zärtlichkeit besucht es dieses Nest — in welchem nämlich sein Ei liegt — jeden Morgen, um das von der Nesteigenthümerin zugelegte Ei aus demselben zu entfernen."

Und ebenso spricht auch Dr. Gloger — Freunde der Land- und Forstw. 1857, p. 46 — „von der mütterlichen Sorge des Kukuksweibchens um seine in Pflege gegebenen Kinder."

Was nun meine Ansicht über diese, in Frage stehende Abnormität anbelangt, so stehe ich auf dem Standpunkte Büffon's und Bechstein's, die, wie oben erwähnt, mit der Legung des Ei's das Brutgeschäft des Kukuks für erloschen erklären; ferner Thienemann's und Dr. Dybowki's, die die Absichtlichkeit des Verderbens der Nestvogeleier von Seiten des Kukukweibchens nicht anerkennen; und wieder Bechstein's, wenn er behauptet, dass die Pflegemutter Eier aus ihrem Neste würfe, um das fremde Ei besser bedecken zu können; was ich jedoch dahin verstanden haben will, dass dies Hinauswerfen nicht speciell im Interesse für das fremde Ei, sondern überhaupt für die zu bebrütenden Eier geschieht.

Finden wir doch oftmals, dass Vögel von ihren eigenen Eiern aus dem Neste werfen, wofür wir den Grund meines Erachtens darin suchen müssen, dass sie bei der ganzen Anzahl der gelegten Eier kein, ihnen zusagendes Brüten haben würden, wie z. B. es bei Ciconia alba und anderen nicht selten beobachtet wird, und wie ich es sogar schon bei Ciconia nigra beobachtet habe.

Ich will auch nicht bestreiten, dass der Kukuk nicht zuweilen ein Ei verzehrt — finden wir das doch bei manchen Vögeln als Lanius collurio, Corvus corax, Corvus cornix, Pica caudata und anderen — aber ich muss eingestehen auf die Gefahr hin, von manchem Ornithologen mitleidig belächelt zu werden, dass ich bis dahin noch nicht zu der Ueberzeugung gekommen bin, dass das Kukuksweibchen Eier und Junge der Nestvögel absichtlich aus Mutterliebe bei Seite schafft.

Ich kann mich einmal nicht zu dem Glauben erheben, dass ein Thier, welches sich nicht selbst sein Nest bauet,

nicht selbst seine Jungen nährt, Mutterliebe für seine Nachkommenschaft empfinden kann.

Ich verwahre mich aber ausdrücklich dagegen, als ob ich irgend einem der Ornithologen der wissentlichen Unwahrheit oder der absichtlichen Täuschung zeihen wollte.

Die gewöhnliche Erscheinung, dass man in den meisten Fällen nur den jungen Kukuk allein im Neste trifft, findet seine natürliche Erklärung darin, dass derselbe nach und nach etwa noch vorhandene Eier oder junge Nestvögel über den Rand des Nestes hinausdrängt, wozu ihn einestheils seine Körpergrösse, anderentheils seine gewichtigere Stärke qualificirt, die durch das Futter genährt wird, welches der grosse Fresser den übrigen Nestvögeln fortschnappt, wonächst dieselben hinsiechen und desto leichter von ihm verdrängt werden.

Es ist diese Erscheinung oft genug beobachtet worden und hat man versuchsweise die hinausgedrängten Jungen wieder in's Nest gesetzt, wonächst sie wieder von dem jungen Kukuk nach und nach hinausgedrängt worden sind.

Gegen diese Ansicht spricht sich Dr. Dybowski — J. f. O. 1871, p. 393 — aus; doch wird dieselbe wohl von den meisten Ornithologen getheilt.

Ich will hier jedoch noch einige Fälle anführen, wo mit dem Kukuk zusammen auch lebensfähige Nestvögel gefunden sein sollen.

Büffon — Uebers. v. Chr. Otto, Bd. 20, p. 205 — erzählt uns: „Es fand sich den 14. Juni 1778 ein Kukuk, der neuerlich ausgekommen war, in einem Neste einer Drossel mit zwei jungen Drosseln, welche anfingen zu fliegen: den 8. Juni 1778 ein junger Kukuk in dem Neste einer Nachtigall mit zwei jungen Nachtigallen und ein helles Ei; den 16. Juni 1778 ein junger Kukuk in dem Neste eines Rothkehlchens mit einem jungen Rothkehlchen, welches länger ausgekommen zu sein schien"; und fügt dann weiter hinzu: „Lottinger hat mir eine Thatsache anvertrauet, die er selbst in seinem Briefe vom 17. October 1776 bezeugt: Im Monat Juni fand sich ein Kukuk, der vor Kurzem in dem Neste einer Grasmücke mit schwarzem Kopfe ausgeschlüpft war,

mit einer jungen Grasmücke, welche schön fliegen konnte, und ein helles Ei. Ich könnte noch verschiedene andere Thatsachen anführen."

Die Legezeit wird von den meisten deutschen Ornithologen vom Ende Mai und Anfang Juni bis Mitte Juli angenommen, auch wohl noch etwas früher.

Nach G. D. Rowley — J. f. O. 1866, p. 172 — sagen Yarrel und Morris: „dass das erste Ei nicht vor Mitte Mai gelegt zu werden scheint"; doch fügt Rowley hinzu: „dass er schon am 5. Mai in dem sonst leeren Neste der Fringilla chloris ein Kukuksei angetroffen, und bezeichnet als letzten Termin den 19. Juli."

Auch C. Sachse — J. f. O. 1875, p. 420 — hat schon einmal am 5. Mai das Ei eines Kukuks gefunden.

Die Normalzahl der Eier wird, da das Ei fast 6—8 Tage zur Ausbildung bedürfen soll, schon von Bechstein — Bechstein Naturg. Aufl. I. Bd. 2. p. 490 — auf circa 5—6, von Naumann — Naturg. Bd. V. p. 225 — auf nur 4—6, von Dr. Gloger — J. f. O. 1854, p. 226 — auf 5—6, oder höchstens 7—8 angegeben.

Das Lebensalter wird von Naumann — Naturg. Bd. V. p. 215 — bis zu 25 Jahren veranschlagt.

Das Fleisch der jungen Kukuke wurde schon von Aristoteles — Rhea, Heft II. p. 23 — als eine vortreffliche Speise gerühmt, und Bechstein — Naturg. Aufl. I. Bd. 2. p. 494 — bestätigt, „dass es in der That sehr wohlschmeckend sei."

Hinsichtlich des Nutzens erwähnt noch Bechstein — ibid. — „dass man sonst Vieles vom Kukuk in der Arzenei brauche, und der abergläubische Landmann noch wohl immer glaube, dass ein zur Asche gebrannter Kukuk das beste Mittel gegen die fallende Sucht sei."

Bezüglich der Konservirung des Standreviers will es so scheinen, als ob auch der Kukuk, gleich dem Storche, im Frühjahr in seine alte, im Herbste verlassene Heimath wieder einrückt.

Forstmeister Wiese erzählt: „dass er ein und denselben Kukuk wenigstens zwei Jahre hintereinander in ein und dem-

selben Walde angetroffen habe, der kenntlich gewesen sei an seinem abnormen Rufe."

Blicken wir nun schliesslich noch mal auf das Vorstehende zurück, so geht nach meinem Erachten aus demselben hervor, dass die meisten, bis dahin in der Litteratur für die abnormen Erscheinungen im Leben des Kukuks abgegebenen Erklärungen, Schlüsse und Gründe, keine genügende Beweiskraft haben, keine genügende Aufklärung geben, und wir uns demnach, mit Ausschluss einiger mythenhafter Schlacken, fast noch auf demselben Standpunkte befinden, wie vor 2000 Jahren die Alten zur Zeit des Aristoteles.

Ich habe leider wenig eigene Beobachtungen mittheilen und desshalb auch nichts Neues schaffen können.

Ich habe auch nur aus der hier und dort zerstreuten, mir zugänglichen Litteratur einen Extract ziehen, und die mir bekannten Beobachtungen und Schlüsse grösstentheils deutscher Ornithologen in übersichtlicher Reihenfolge zu dem Zwecke aufführen wollen:

das Studium des interessanten Vogels anzuregen, zu erleichtern und zu fördern.

Greifswald im Juni 1876.

Reinhold Wilhelm Buchholz. †

Reinhold Wilhelm Buchholz, ältester Sohn des Divisionspredigers Wilhelm Buchholz, wurde am 2ten October 1837 zu Frankfurt an der Oder geboren. Den ersten Unterricht erhielt er im elterlichen Hause. Im Jahre 1842 siedelte sein Vater als Pfarrer nach Jeditten bei Königsberg i. Pr. über, woselbst er leider schon im Jahre 1848 in Folge eines typhösen Fiebers in einem Alter von 42 Jahren verstarb.

Schon als Knabe zeigte Reinhold ein grosses Interesse für die belebte Natur, besonders für das Thierreich. Als nach dem Tode des Vaters seine Mutter mit ihren sieben Kindern nach Königsberg zog, kam Reinhold auf die Quarta des dortigen Gymnasiums. Als treuester Freund des verstorbenen Vaters hatte die Vormundschaft der Kinder der damals in Königsberg als Bauinspector angestellte Becker übernommen, der, in väterlicher Weise für dieselben sorgend, Reinhold ganz in sein Haus genommen hatte und ihn, seinen fünf Söhnen gleichgestellt, erzog. Gleichwohl wirkte die Schule nicht günstig auf den Knaben, der, zu sehr durch den anregenden Unterricht des Vaters verwöhnt, dort keine völlige Befriedigung finden konnte. Als jedoch schon bald nachher Becker als Kreisbauinspector nach Berlin ging, veranlasste dies denselben, Reinhold dort auf das Alumnat des Joachimthaler Gymnasiums zu bringen. Dort fühlte sich der arme Junge über die Maassen unglücklich, sein tief innerliches gemüthvolles Wesen wurde zu sehr abgestossen durch das kalte engbegränzte Leben ohne Familie. Wohl war es zu

seinem Glücke, dass ein Zwischenfall, obschon dieser zunächst von unangenehmster Wirkung für ihn ausschlug, ihn von dort erlöste. Es waren in der Berliner Klasse Unordnungen gegen die Disciplin vorgekommen, der Anstifter sollte hart bestraft werden, aber Niemand verrieth diesen. Das Lehrercollegium, namentlich der gekränkte Lehrer, bot nun Alles auf, dies Schweigen zu brechen. Endlich suchte man sich den äusserlich unscheinbarsten, kränklich und blass aussehenden stillen Reinhold zum Sündenbock aus. Er solle und müsse reden! Man peinigte ihn, stellte ihn vor die Conferenz, sperrte ihn in's Carcer, ja man schlug ihn — und Reinhold schwieg. Diese jammervollen Pädagogen hatten sich an dem stillen Jungen verrechnet, ihre Inquisitionskünste weckten nur den Mann in dem Knaben und so schafften sie sich endlich die Genugthuung, ihn seiner Mutter, einer Wittwe in schweren Sorgen, mit einem Begleitbrief gebrandmarkt zurückzusenden. Und dieses Schriftstück besagte, dass Reinholds Charakter ein verdorbener sei, dass er ferner überhaupt schwerlich je etwas leisten werde, die Mutter möge ihn nur vorläufig Holz hacken lassen.

Reinhold selbst war über diese bittere Kränkung ruhig und gefasst, und bat seine Mutter in rührender Weise, sie möge ihn nur die Schule nunmehr in Königsberg weiter besuchen lassen. Der damalige Director des Collegium Fridericianum Horkel nahm sich des Verleumdeten in liebenswürdigster Weise an, bald wurde Reinhold, der zur Sekunda zugelassen war, der Stolz des Gymnasiums und verliess Ostern 1857 nach glänzend bestandenem Abiturientenexamen Königsberg.

Während dieser Zeit des Königsberger Aufenthaltes schloss Reinhold innige Freundschaft mit den ungefähr gleichalterigen Söhnen des Pfarrers Heinersdorff. Sie sollten nach jener unseligen Berliner Catastrophe auf Bitten der Mutter sich Reinholds annehmen und ihn vor ferneren Streichen bewahren. Bald kam Reinhold an — so meldet der noch überlebende der beiden Brüder, Herr Pfarrer Carl Heinersdorff junior — und nach einer halben Stunde hatten wir die innigste Freundschaft geschlossen, die nur der Tod hat

auflösen können. Zwischen uns dreien ist niemals seitdem auch nur ein ernsteres Missverständniss oder gar eine Verstimmung eingetreten. Wir waren Sammler von Mineralien, Pflanzen, Insecten, Reinhold aber war nicht nur das, sondern er brachte uns ein solches Verständniss und Wissen in diesen Dingen entgegen, dass wir ihn sofort respectirten und ihn im Triumph zu unserem naturwissenschaftlichen Lehrer Dr. Jul. Schumann führten. Die Lehrer erkannten bald den vortrefflichen Kern in dem jungen Manne. Namentlich der damalige Oberlehrer, jetziger Professor der Zoologie, Zaddach erkannte das naturwissenschaftliche Genie seines neuen Schülers und wandte ihm seine Freundschaft zu, die er ihm bis zuletzt auf's innigste bewahrte.

Nach bestandener Maturitätsprüfung ging Buchholz nach Berlin auf das Friedrich-Wilhelms-Institut. Das allein gab ihm die Möglichkeit Medizin zu studiren. Es ist ihm in der Anstalt aber nie behaglich gewesen; er fühlte sich in seinem umfassenden, mit grosser Vorliebe auf die beschreibenden Naturwissenschaften, namentlich die Zoologie, gerichteten Streben durch die Zwangscollegien bei ihm theilweise unsympathischen Lehrern, durch die exercitienreiche Hausordnung beschränkt und abgestossen. Während fast zweier Jahre hindurch war er in der freien Zeit täglich einige Stunden beschäftigt mit dem Ordnen der von den Gebrüdern Schlagintweit mitgebrachten grossen botanischen Sammlungen. Als Lohn seiner Emsigkeit konnte er sich für den Erlös seiner Arbeiten ein grosses Nachet'sches Mikroskop mit allen Nebenapparaten anschaffen, mit dem er später fast alle seine Arbeiten zur Ausführung gebracht hat.

Fünf Semester verblieb Buchholz auf der Pepinière in Berlin. Bei einem Besuche jedoch der Mutter in Berlin erklärte er dieser, dass er beschlossen habe, in Königsberg seine Studien zu vollenden, lehnte aber sofort jede Unterstützung von Seiten seiner Mutter unbedingt ab. Hier lebte Buchholz wieder seit 1861 im innigen Freundesverkehr mit den Gebrüdern Heinersdorff, sie bewohnten dasselbe Haus. Buchholz machte neben seinen nie unterbrochenen Studien mit Leichtigkeit seine medizinischen Examina; am 11. Mai

1861 erlangte er die medizinische Doctorwürde. Schon damals fasste er den Plan, sich der akademischen Laufbahn zu widmen, allein noch schienen unübersteigliche Hindernisse den Weg vollends zu versperren. Um den Studien nahe zu bleiben wurde er Assistent für Physiologie beim Professor von Wittich. Nach dem plötzlichen Tode seines Freundes Gottfried Heinersdorff, des Mediziners, schloss er sich um so inniger an den überlebenden Bruder Carl, den Theologen, mit welchem er auch für die Folge dasselbe Dach theilte.

Nunmehr musste Buchholz, während sein Freund Gefängnissprediger wurde, bei den Cuirassieren eintreten, und es warteten seiner nunmehr 6 volle Jahre Militairdienstzeit. Wie sah es da mit der akademischen Laufbahn und nun vollends mit der Zoologie aus! Der Militairdienst brachte ihn fast zum Verzagen. Da drängte ihn Heinersdorff zu einer Eingabe an den König mit der Bitte, ihm die Dienstzeit in Gnaden zu erlassen, weil er als Militairarzt doch nichts Ordentliches leisten werde, während er mit seinen wissenschaftlichen Leistungen dem Vaterlande besser dienen könne. Der Eingabe wurden die bereits gedruckten Arbeiten beigefügt, und als die Gutachten der Professoren, die bald darauf eingefordert wurden, Buchholzens Lob einstimmig hervorhohen, erfolgte die erbetene Entlassung aus dem Militairdienste.

Während seiner Königsberger Zeit arbeitete Buchholz theils auf histologischem theils auf zoologischem Gebiete, und ausser mit seinen von ihm hochgeschätzten Lehrern von Wittich, Zaddach und Caspary stand er in regem wissenschaftlichen Verkehre mit seinen Altersgenossen, den jetzigen Professoren Grünhagen in Königsberg und Waldeyer in Strassburg.

Während seiner Königsberger Zeit schrieb er ausser seiner Caspary gewidmeten Dissertation „De periostei transplantationibus“, welcher er durch eine Umarbeitung unter dem Titel „Einige Versuche über künstliche Knochenbildung“ (Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. von R. Virchow. 1862. Bd. 26. pg. 78. Tafel IV.) grössere Verbreitung verlieh, zunächst eine für die Kenntniss der Würmer wichtige Arbeit:

„Beiträge zur Anatomie der Gattung Enchytraeus nebst Angabe der um Königsberg vorkommenden Formen derselben“ — in den Schriften der physikalisch-ockonomischen Gesellschaft zu Königsberg; III. Jahrgang. 1862, 38 Seiten mit 3 Tafeln colorirter Abbildungen.

Schon in dieser Schrift zeichnet sich Buchholz aus als gewandter Zergliederer, scharfsinniger Beobachter, trefflicher Kenner des Mikroskopes und Meister in der bildlichen Darstellung.

Angeregt durch die gleichzeitigen Arbeiten Waldeyer's über die feinere Structur, Ursprung und Endigung der Nerven der Vertebraten unternahm er die histologische Erforschung des Nervensystemes der Weichthiere, eine Aufgabe, die er in glänzender Weise löste in seiner Arbeit „Bemerkungen über den histologischen Bau des Centralnervensystems der Süsswassermollusken“ (Archiv für Anat. Physiol. u. wiss. Mediz. von Reichert und Dubois-Reymond. 1863. pg. 234—264; 265—309 mit 4 Tafeln).

Eine kleinere Arbeit in demselben Archive „über die Mikropyle von Osmerus eperlanus“ (1863. pg. 71—81 mit Tafel) und „Nachträgliche Bemerkung über die Mikropyle von Osmerus eperlanus“ (das. pg. 367—372) deckt die anatomischen Verhältnisse der für die Befruchtung wichtigen Mikropyle bei Osmerus auf.

Ueber die anatomischen Verhältnisse des Branchipus Grubii *v. Dybowski*, den er auf einem Spaziergange unweit Königsberg in einem Tümpel zufällig entdeckte, handelt die eingehende Arbeit in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. V. Jahrgang. 1864. pg. 93—108 nebst Tafel.

Als durch den Tod des verdienstvollen Greifswalder Helminthologen Creplin die Stelle des Conservators am zoologischen Museum der Universität vakant geworden war, bewarb sich Buchholz um dieselbe und er hatte die Freude im Herbst 1864 sein neues Amt antreten zu können. Nun war ihm die Bahn geöffnet, seinem Lieblingsfache, der Zoologie, alle seine Kräfte zu widmen. Seine Mutter und Schwester folgten ihm nach Greifswald. Nachdem ihm in

den ersten Zeiten vorwiegend das Sammeln einheimischer Thiere und eingehende Studien auf dem Museum gefesselt hatten, unternahm er im Herbste 1865 seine erste Studienreise. Vorbereitet durch das Studium der dänischen Sprache und der Fauna der nordischen Küstenregionen begab er sich nach der norwegischen Küste, um vornehmlich in Christiansand den Forschungen der Seethiere obzuliegen. Blieb zwar die Ausbeute für die Sammlung hinter seiner Erwartung zurück, so gelang ihm doch im September ein überaus interessanter Fund. Er hatte nämlich das Glück im Innern eines Rankenfüsslers Balanus ovularis Lmk. eine neue Gattung parasitischer Isopoden zu entdecken. Dieses der Familie der Bopyriden angehörige neue Geschlecht nannte er Hemioniscus, als dessen Artrepräsentanten Hemioniscus Balani als neue Spezies aufgeführt wurde. In der Abhandlung „Ueber Hemioniscus, eine neue Gattung parasitischer Isopoden", Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von v. Siebold und Kölliker, Bd. 16. 1866. mit 2 Tafeln, wird das seltsame Thier und seine innere Organisation genau beschrieben, und über seine Zergliederung finden sich eingehende Angaben; die Abbildungen sind vortrefflich. Die gesammte Ausbeute an Thieren, welche er auf dieser durch eigene Mittel unternommenen Reise gesammelt hatte, überliess er dem Museum der Hochschule als werthvolles Geschenk.

Nachdem er in demselben Jahre 1865 von der philosophischen Fakultät in Königsberg wegen seiner hervorragenden Arbeiten honoris causa zum doctor philosophiae promovirt worden, habilitirte er sich als Privatdozent für Zoologie.

Die nächstfolgende Zeit nach der norwegischen Reise beschäftigte ihn noch das Studium der parasitischen Milben, von denen sich von Creplin's und Schilling's Zeiten her ein werthvolles Material auf dem Greifswalder Museum vorfand. Die eingehende Bearbeitung desselben lieferte das erfreuliche Resultat, dass 21 neue Arten der Gattung Dermaleichus angehörig entdeckt wurden. In einer grösseren Arbeit „Bemerkungen über die Arten der

Gattung Dermaleichus“ *Koch*, welche mit 7 Tafeln ausgerüstet, schon im Jahre 1866 zum Drucke eingesandt wurde, die aber erst 1869 in den Nova acta academiae caesareae Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum. Bd. XXXV. 56 Seiten stark erschien, finden sich die folgenden neuen Arten beschrieben und abgebildet, nämlich: Dermaleichus rostratus; — D. Landoisii; — D. stylifer; — D. ampelidis; — D. Eulabis; — D. Limosae; — D. gallinulae; — D. elongatus; — D. Haliaëti; — D. attenuatus; — D. Glandarii; — D. Columbae; — D. Puffini; — D. Aluconis; — D. abbreviatus; — D. Pici majoris; — D. Strigis oti; — D. mucronatus; — D. Fürstenbergii; — D. Stellaris; — D. Phaetonis.

Während des preussisch-österreichischen Krieges 1866 war Buchholz in einem Lazarethe, vorzugsweise in Böhmen, als Assistenzarzt thätig.

Nach dem Friedensschluss nach Hause entlassen entwarf er sofort den Plan zu einer neuen wissenschaftlichen grösseren Reise. Auch diesmal hatte er die Mittel hierzu von seinem kleinen Gehalte sich erspart. Das Reiseziel war Neapel, woselbst er vom April bis Juni 1867 in angestrengtester Weise sammelte und forschte. Die Ausbeute war eine ganz bedeutende, und sämmtliche Thiere schenkte er in uneigennützigster Weise dem Museum in Greifswald. Auch in Neapel gelang ihm manche schöne Entdeckung auf dem Gebiete der Crustaceenkunde, die ihn überhaupt vornehmlich anzog. Er entdeckte acht neue innerhalb der Ascidien lebende Arten parasitischer Cruster, welche er in seiner Arbeit „Beiträge zur Kenntniss der innerhalb der Ascidien lebenden parasitischen Crustaceen des Mittelmeeres“ in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie beschrieb und auf 7 colorirten Tafeln abbildete (a. a. O. Bd. XIX. 1869. Seite 99—155). Ausserdem stellte er das neue Cruster-Geschlecht Goniodelphys fest. Die acht neuen von ihm entdeckten Arten nannte er: Notodelphys mediterranea; — N. pusilla; — Doropygus pullus; — Botachus fusiformis; — Notopterophorus elongatus; — Goniodelphys trigonus; — Lichomolgus elongatus.

Eine Frucht des Aufenthaltes in Neapel war auch seine Arbeit „Zur Entwickelungsgeschichte von Alciope“ (mit einer Tafel. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 19). Er nannte die von ihm entdeckte Larvenform, in Anerkennung für die Unterstützung, welche Professor Panceri in Neapel ihm hatte angedeihen lassen, Alciopina Panceriі.

Um die Zeit der Ausarbeitung dieser Schriften fasste er im Vereine mit dem Unterzeichneten den Plan, den so schwierig zu ermittelnden anatomisch-histologischen Bau der Araneiden zu ermitteln. Als Object wurde die gewöhnliche Kreuzspinne hierzu ausersehen. Die Untersuchungen kamen zum vollen Abschlusse zunächst nur in Betreff der Spinnapparate, während in Betreff der anderen Organe vielfältige Aufzeichnungen und Skizzen reservirt bleiben mussten. Die Resultate wurden veröffentlicht in der Arbeit: „Anatomische Studien über den Bau der Araneiden von Dr. R. Buchholz und Dr. L. Landois“; I. Ueber den Spinnapparat von Epeira diadema, im Archiv für Anatomie, Physiol. und wiss. Med. von Reichert und Dubois-Reymond. 1868. pg. 240—255, mit 2 Tafeln in Kupfer. Diese Arbeit wurde weiterhin für Buchholz die Veranlassung zur Ausarbeitung seiner umfangreichen mit vielen Tafeln ausgestatteten Schrift über die Spinnwerkzeuge der verschiedenen Spinnengattungen.

Bald nachher veröffentlichte er in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Münter die Arbeit „Ueber Balanus improvisus *Darw.*, var. Gryphicus *Münter*, Beitrag zur carcinologischen Fauna Deutschlands“, in den Mittheilungen aus dem naturwiss. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. I. Jahrgang. Berlin 1869. Er lieferte von dieser Arbeit den 2. Theil, die Entwickelungsgeschichte mit 2 Tafeln, in welchem er das Entstehen dieses Thieres vom Ei bis zu den beiden Naupliusstadien genau studirte und beschrieb; (pg. 14—40).

Allbekannt ist die Theilnahme Reinhold Buchholz's an der zweiten deutschen Nordpolarfahrt in den

Jahren 1869 und 1870 *). Auf das sorgfältigste vorbereitet durch ein eingehendes Studium der arctischen Thierwelt, ausgerüstet mit Mikroskop, Lupen, Zergliederungswerkzeugen, Reagentien und Waffen, die er abermals aus seinen Ersparnissen sich erworben, verliess er Anfangs Juni Greifswald. Ich begleitete ihn bis Berlin, wo wir gemeinsam die Antiquariate nach Literatur arktischer Thiere durchsuchten und noch viel werthvolles literarisches Material zusammenschafften.

Das Schicksal der „Hansa", welcher der damals 32 Jahr alte Forscher zugetheilt war, ist frisch in Jedermanns Gedächtniss. Alles war verloren: Sammlungen, Aufzeichnungen, Abbildungen, Bücher, Instrumente. Die fürchterliche Fahrt der muthigen Hansa-Männer auf der Eisscholle über 200 Tage hindurch sollte namentlich durch folgenden Unfall sich noch trauriger gestalten. „Nur ein Ereigniss" — so sagt der Bericht — „welches Anfangs März eintrat, betrübte uns sehr; unser Dr. Buchholz, welcher sich bisher in allen Momenten der Gefahr muthvoll und entschlossen gezeigt hatte, wurde trübsinnig, und es entwickelte sich bei ihm ein Nervenübel, das ihn erst in der Heimath wieder verlassen sollte." Zum ewigen Angedenken nannten seine Gefährten jene weitvorspringenden drohenden Klippen der Grönländischen Küste südlich der von ihnen so getauften „Schreckensbucht" zwischen dem 34° und 35° westl. Länge und dem 66°—67° nördl. Breite, welche die Scholle am 9. Januar passirte, **„Cap Buchholz".**

Trotz des namenlosen Unglückes, das den kühnen Forscher übermannt hatte, sollte Buchholz's Name mit den Ergebnissen dieser denkwürdigen Reise in hervorragendster Weise verknüpft werden. Waren auch seine eigenen Sammlungen verloren gegangen, so bot sein Reisegefährte von der „Germania", Professor Dr. Pansch in Kiel die von ihm gesammelten Crustaceen Buchholz zur Bearbeitung an.

---

*) Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 70 unter Führung des Capitän Karl Koldewey, herausgegeben von dem Verein für die deutsche Nordpolarfahrt in Bremen. 2 Bände. Leipzig 1873 und 1874.

Vieler Einzelheiten wusste sich letzterer überdies selbst noch zu entsinnen. Das von ihm geführte, noch erhaltene Tagebuch ist ferner für die Beschreibung der Reiseerlebnisse zu Schiff und zur Scholle vielfach benutzt worden.

Buchholz hat die Bearbeitung der Krustenthiere in dem Nordpolarwerke vollständig durchgeführt. Es gehört dieser Theil zu den besten Abschnitten der wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise. Er umfasst im zweiten Bande die Abtheilung Nr. 8 „Crustaceen" von Seite 262—398 mit 15 lithographirten Tafeln. 55 Arten waren gesammelt und unter diesen entdeckte Buchholz folgende neuen Arten, die er eingehend beschreibt und abbildet. Diese sind: Hippolyte incerta; — H. Panschii; — Pasiphaë glacialis; — Leptophryxus Mysidis; — Parapleustes gracilis; — Paramphithoë megalops. — Manche früher unzureichend bekannte Arten erhielten durch Buchholz eine genaue Bestimmung. Das Greifswalder Museum erhielt durch Buchholz werthvolle Exemplare dieser Ausbeute zum Geschenke.

Dem Zurückgekehrten und völlig Wiedergenesenen wurde der rothe Adler-Orden 4. Classe zu Theil.

Im Jahre 1872 wurde Buchholz auf Antrag der philosophischen Fakultät zum ausserordentlichen Professor der Zoologie ernannt.

Aber schon drängte es ihn zu neuen grossartigen Unternehmungen. Wiederum völlig durch eigene Mittel aus seinen Ersparungen ausgerüstet, unternahm er in Begleitung der DDr. Lühder und Reichenow im Juni 1872 seine Fahrt nach dem äquatorialen Westafrika, wo er das Gebiet der Goldküste, das Land und Gebirge von Cameruns, Fernando-Po, Gabun und das Flussgebiet des Ogowi wissenschaftlich durchforschte.

Am 10. Juni 1872 ging er mit seinen Gefährten an Bord der „Dahomey", einem kleineren Segelfahrzeuge, welches Buchholz lebhaft in seiner ganzen Erscheinung an die Hansa erinnerte, unter Capitain Hohorst von Bremerhafen aus in See. Nach einer Fahrt von 49 Tagen, auf welcher das Schiff nur bei Cap Palmas etwa eine Woche

kreuzen musste, gingen sie am 29. Juli vor Akkrá vor Anker. Die tropische Regenzeit näherte sich dem Schlusse, alles grünte und blühte in prächtigster Fülle, so dass für baldige umfassende Arbeiten günstige Aussichten sich eröffneten. Das ungesunde Küstenklima brachte dem Reisenden bald eine Intermittens, welche ihn nöthigte, weiter landeinwärts in das bewaldete Gebirge nach Aburi aufzubrechen, wo er im Hause des Missionars Mohr, der seit 20 Jahren dort angesiedelt lebte, angenehme Zeiten zubrachte. Am 9. October brach er von hier wieder auf nach Akkrá, wo er Lühder und Reichenow, welche sich auf einige Zeit von ihm getrennt hatten, wiederfand. Hier wurden die gesammelten Naturalien zur Absendung vorbereitet, und am 16. October fuhren die Reisenden mit dem englischen Steamer „Lagos" nach Cameruns, woselbst sie am 22. October Abends landeten. Bei ihrer Ankunft wurden sie von Thormählen, welcher dort einer Faktorei des Herrn Wöhrmann in Hamburg vorstand, überaus freundlich aufgenommen, und verlebten dort etwas über eine Woche am Bord seiner „Hulk", einem grossen mit Dach versehenen abgetakelten Barkschiffe, welches gegenüber von „King Bells Town" mitten im Flusse vor Anker liegt. Während weiterhin nun Lühder und Reichenow ein Haus in Cameruns in Aqua Town miethten, begab sich Buchholz nach Bimbia, nahe bei Victoria, an der äusseren Mündung des Camerun river belegen, um von hier aus zoologische Streifzüge zu unternehmen und die Küstenfauna zu studiren. In diesem armseligen Neste blieb er indess nur bis zum 5. November und ging dann nach Victoria am Fusse des Camerungebirges, wo seine Thätigkeit leider durch häufige und heftige Fieberanfälle zu oft gestört wurde. Dazu kam, dass die kriegerischen Verwickelungen der Häuptlinge an der Küste grössere Expeditionen unmöglich machten. Um sich gegen das heftige Fieber zu schützen, wurde er genöthigt höher in's Gebirge zu gehen. Am 22. Februar rekognoscirte er das etwa 4000' hoch belegene Dorf Bonjonjo, wo sofort die Gebirgsluft kräftigend auf ihn einwirkte. Das auf steiler Höhe liegende Dorf, von einem guten Fussgänger in 3 Stunden erreichbar, erkor er

sich zum längeren Standorte. Vorher jedoch hatte er noch in Victoria vorwiegend Studien über Fische, Reptile und Termiten angestellt, von denen er nur ungern durch Fieber bewogen, Abstand nahm. Als nun der überaus traurige Todesfall Lühder's am 12. März in Cameruns erfolgte, schloss Reichenow sich an Buchholz an und beide begaben sich vorerst nach Bonjonjo. Hier machte er zahlreiche Excursionen, sammelte viel, namentlich Insecten und begann die topographische Aufnahme des Gebirges. Ende Mai trieb der überhand nehmende Regen Buchholz wieder nach Victoria. Reichenow, dessen Gesundheit durch das Fieber stark erschüttert worden war, reiste über Gabun im Juli nach Europa zurück. Nachdem Buchholz reiche Sammlungen des Gebietes um Victoria gemacht hatte, begab er sich Anfang November wieder nach Cameruns, um von hier aus dem gleichnamigen Flusse folgend am 9. December nach Abo aufzubrechen. Da dieser Ort gänzlich ausser dem Verkehr mit Europäern liegt, so mussten besondere Maassregeln getroffen werden. King Bell, dem die Reisenden schon früher vorgestellt waren, dessen Mutter aus Abo stammt, bürgte für die Sicherheit des Forschers, der jüngste Bruder dieses Häuptlings schloss sich sogar als Dolmetscher der Expedition an. In der Wohnung des dortigen Häuptlings, von vielfätigen Diebereien abgesehen, im Uebrigen wohl aufgenommen, verblieb er hier bis zum 21. December, sammelte einige seltene Thiere, die von Cameruns versandt wurden. Eine zwischen den Häuptlingen King Bell und King Aqua ausgebrochene Fehde brachte ihn selbst in Lebensgefahr. Vorübergehend nach Cameruns zurückgekehrt, entschloss er sich zu einer abermaligen Expedition nach Abo vom 16. Februar bis zum 23. März. Auch die Gegend von Mungo, welches an einem anderen Arme des Flusses belegen ist, wurde in einem dreiwöchentlichen Aufenthalte durchforscht. Sein Plan, von hier aus nach dem Cannibalendorfe Balong nahe dem oberen Calabarflusse zu gelangen, wohin noch nie ein Europäer gekommen, wurde zuerst trotz der Einladung des dortigen Häuptlings von den Mungoleuten verhindert, doch gelang es ihm schliesslich auch bis

dahin vorzudringen. Auch die Gegend von Jenssoki, an einem anderen Nebenarme des Camerunflusses belegen, wurde besucht. Die ersten Monate des Jahres 1875 verbrachte er wissenschaftlich arbeitend auf Fernando-Po. Am 21. März dampfte er nach Gabun, wo er am ersten Ostertage anlangte und den Geologen Dr. Lenz antraf. Hier bot sich ihm die Gelegenheit, zum ersten Mal einen jungen lebenden Gorilla zu beobachten. Von hier aus wurde nun das Flussgebiet des Ogowi durchforscht. Hier fand er des Merkwürdigen und Seltenen so vieles, dass er es bedauerte, nicht schon früher diese Gegend besucht zu haben. Allein es drängte ihn, den afrikanischen Boden zu verlassen.

Im November 1875 kehrte er reich mit zoologischen Sammlungen beladen nach Greifswald zurück, nachdem er auf der Rückreise auf dem Dampfer neue Gefahren, durch einen Defect der Maschine hervorgerufen, abermals zu bestehen hatte.

In der grössten Zeit seines afrikanischen Aufenthaltes wurde er weiterhin durch die Mittel der Humboldtstiftung unterstützt.

Die erste Zeit seines Aufenthaltes in Greifswald wurde dem Auspacken, Ordnen und Conserviren der Sammlung gewidmet, zugleich wurde Umschau nach der zur Bestimmung nothwendigen Literatur gehalten. Dies sowie der Uebertritt in seine neue Stellung verhinderte ihn zunächst an einer selbstständigen sofortigen Bearbeitung. Er hatte bis dahin nur zwei neue Camaeleonen beschrieben, über welche er bereits von Afrika aus Mittheilung an die Berliner Akademie gelangen liess (Monatsberichte der Akad. der Wissenschaften. Januar, 1874. p. 78). Im Uebrigen aber war es sein Plan, die gesammelten Thiere gruppenweise an hervorragende Spezialisten zur möglichst baldigen Bestimmung und Bearbeitung zu überlassen. In diesem Sinne hatte er bereits einen grossen Theil der Vertebraten, namentlich Fische, Amphibien, Reptilien und Säuger an Professor Peters in Berlin überlassen, der hierüber Mittheilungen veröffentlichen konnte und namentlich eine höchst merkwürdige Fischform, die Buchholz entdeckt hatte, Pantodon Buchholzi nannte, welche

dem Osteoglossum und Hyodon im Systeme am nächsten steht. (Vgl. Peters, Ueber eine merkwürdige von Herrn Professor Dr. Buchholz entdeckte neue Gattung von Süsswasserfischen Pantodon Buchholzi, welche zugleich eine neue, den Malakopterygii abdominales angehörige Gruppe von Fischen, Pantodontes repräsentirt. Monatsbericht der kgl. preuss. Akademie der Wissensch. zu Berlin. März 1876. Berlin 1876. pg. 195 mit Tafel). Ueber die 78 übrigen Arten der Fische machte er sodann in der Sitzung vom 27. April Mittheilung. Unter den 4 neuen Arten ist besonders Opsaridium Buchholzi dem Andenken des Verstorbenen gewidmet. Ueber die in 87 Arten vorliegende Sammlung der Reptilien und Amphibien hat ebenfalls Professor Peters eine beschreibende Uebersicht gegeben (Monatsberichte der kgl. Akad. der Wissensch. zu Berlin. 4. März 1875), welche die beiden von Buchholz entdeckten Chamaeleonen nämlich Chamaeleo spectrum und Chamaeleo montium mitumfasst, über welch' letztere Buchholz in der Sitzung der Akademie vom 22. Januar 1874 bereits Mittheilung hatte machen lassen. Buchholz und Peters fanden unter den Schlangen drei neue Arten nämlich: Typhlops decorosus; — Trasops pustulatus; — Philotamnus nigrofasciatus. Unter den Fröschen stellten sie folgende neuen Spezies auf: Rana crassiceps; — Nectophryne afra (zugleich als neues Geschlecht); — Chiromantis guineensis; — Hylambates notatus; — Hyperolius acutirostris; — Hyperolius spinosus. In der Augustsitzung der Akademie berichtet Peters über die gesammelten 56 Säugethier-Arten, mit 7 neuen Spezies, worunter das von Buchholz als neu erkannte Eichhörnchen Sciurus calliurus Bchhz. einbegriffen ist. — von Martens gab über die von Buchholz in 46 Arten gesammelten Land- und Süsswasser-Mollusken eine Uebersicht in den Monatsberichten der Berliner Akademie (27. April 1876), und nannte unter den 20 neuen Arten drei zu Ehren ihres Sammlers, nämlich: Streptostile Buchholzi, Ennea Buchholzi, Urocyclus Buchholzi. Die gesammelten Lepidopteren sollte der auf

diesem Gebiete so bewanderte C. Plötz in Greifswald präpariren und bestimmen. Dieser nahm sofort die schon aus den ersten Sammlungen herrührenden Schmetterlinge in Arbeit und nannte die zuerst gefundenen neuen Spinner Bunaea Buchholzii (vgl. diese Mittheilungen Jahrg. V u. VI. 1873/74. pg. XIII.) Ueber andere Gruppen hatte Buchholz noch nicht verfügt. Er selbst wollte in erster Linie die Crustaceen in Angriff nehmen.

Im Januar 1876 wurde er zum ordentlichen Professor der Zoologie an der hiesigen Universität ernannt, vom 1. April sollte er die Direction des Museums übernehmen. Vorher jedoch, während des kalten stürmischen und regnerischen März, reiste er nach Berlin, um mit Peters und Zaddach über seine Sammlungen zu berathschlagen; zugleich machte er einen Abstecher nach Braunschweig, um seinen Freund Otto zu besuchen. Etwas erkältet und sichtlich angegriffen kehrte er zurück. Am 8. April überraschte ihn ein heftiger Fieberanfall, stärker als jene mässigeren Malariaattaquen, unter denen er seit seiner Rückkehr aus Afrika zeitweise noch fortwährend gelitten hatte. Am folgenden Tage war er wohler und verliess sogar sein Lager. Aber schon am Tage darauf erneuerte sich der Anfall mit verdoppelter Heftigkeit und es entwickelte sich aus seinem Bronchialcatarrh eine Lungenentzündung. Zugleich trat eine Kniegelenksentzündung, die ihm in geringerem Grade schon in Afrika lästig geworden war, mit erneuter Heftigkeit hervor. Am 17. April 1876 Morgens gegen 7 Uhr verschied er.

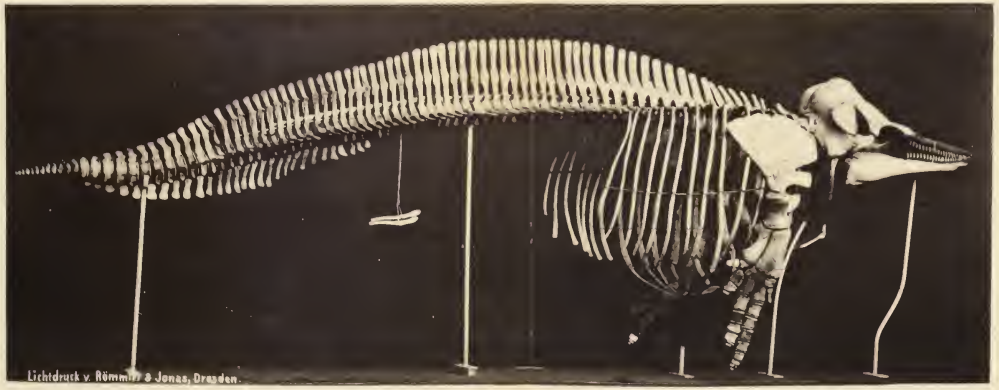
Zweifellos zählte Reinhold Buchholz zu den bedeutendsten jüngeren Zoologen. Ausgerüstet mit umfassenden Kenntnissen aller Hilfsmittel der modernen Zoologie, ausgezeichnet in der Kenntniss des Mikroskopes, reich bewandert in der Literatur zahlreicher Sprachen war er ein Arbeiter von unvergleichlicher Ausdauer und eminenter Genauigkeit. Er war Forscher und Gelehrter im höchsten Sinne des Wortes, seine Wissenschaft war ihm Alles, der er jeden Augenblick, Jedes was er hatte und vermochte zu opfern bereit war. In seinem Leben war er schlicht, anspruchslos, bescheiden, Be-

dürfnisse eines verfeinerten Lebens waren ihm fremd. Seinen Charakter kennzeichnete die reinste Wahrhaftigkeit und das edelste sittliche Streben. Was er als recht erkannt, führte er schnell und entschlossen aus, ohne sich viel um das Wenn oder Aber zu bekümmern, seine Ziele verfolgte er mit Zähigkeit und unbeugsamer Ausdauer. Als Freund war er von grosser Herzensgüte, aufopfernd und uneigennützig. Seiner Familie war er der beste Sohn und Bruder.

Er ist begraben auf dem neuen Kirchhofe zu Greifswald, wo ein von Freundeshand gesetzter einfacher Granitblock seine Ruhestätte bezeichnet.

L. Landois.

Universitätsbuchdruckerei (F. W. Kunike), Greifswald.



Lichtdruck v. Römmler & Jonas, Dresden.

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Vereine

von

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Redigirt

von

Dr. **Th. Marsson.**

Neunter Jahrgang.

Mit 5 Tafeln.

Berlin.
Verlag von R. Gaertner.
1877.

Inhalt.

Seite.

Verzeichniss der Mitglieder V
Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1876 VIII
Sitzungsberichte IX
Verzeichniss der vom September 1876 bis September 1877 beim Verein eingegangenen Druckschriften XXIII
Über zwei im 19. Jahrhunderte bei Greifswald zur Section gelangte männliche Individuen von Balaenoptera Sibbaldii von Bened. s. Cuvierius Sibbaldii Gray s. Pterobalaena Gryphus Mtr. Von Prof. Dr. Julius Münter.
Einleitung 1
Das Walthier von 1825 4
Das Walthier von 1862 18
Messungen 21
A. Bemerkungen zur vorstehenden tabellarischen Zusammenstellung 23
B. Anatomisches 26
Angabe der gemessenen Distanzen 44
Zur Systematik 69
Über einen bei Clupea Harengus L. vorgekommenen Fall von Hermaphroditismus. Von Prof. Dr. Julius Münter 108
Beschreibung einer hydrodynamischen Luftpumpe Von Prof. Dr. Frhr. v. Feilitzsch 118
Zur Theorie der Influenzelektrisirmaschine. Von Dr. W. Holtz . 125
A. Maschinen, welche einer constanten elektrischen Hülfsquelle bedürfen.
a) Rotirende Scheibe belegt 126
b) Rotirende Scheibe unbelegt 132
B. Maschinen, welche nur einer momentanen elektrischen Erregung bedürfen.
a) Ohne überzählige Conductoren 137
b) Mit überzähligen Conductoren 153
Anhang.
a) Noch andere Formen der Maschine 169
b) Ihre Verwandtschaft mit dem Elektrophor 171
c) Ihre Verwandtschaft mit der Magnetoinductionsmaschine 173

Vereins-Angelegenheiten.

I.

Verzeichniss der Mitglieder.

Andershof:	Herr Dr. Kämmerer.
Anklam:	„ Dr. Tramm, Oberlehrer.
Berlin:	„ Haussmann, Bergamts-Assessor.
	„ Dr. Jessen, Professor.
	„ C. Kesseler.
Bohlendorf a. Rügen:	„ Freiherr v. Bohlen, Erbkämmerer.
Bonn:	„ Dr. Troschel, Professor.
Braunschweig:	„ Dr. Otto, Professor.
Divitz:	„ Graf v. Krassow.
Frankfurt a/O.:	„ Busse, Betriebs-Inspector.
Greifswald:	„ Dr. Baier, Professor.
	„ Dr. Barten, pract. Arzt.
	„ Baumgardt, Lieutenant.
	„ Dr. Baumstark, Professor.
	„ Bath, Syndikus.
	„ Dr. Behrend, Professor.
	„ Dr. Bengelsdorf, Sanitätsrath.
	„ Bindewald, Buchhändler.
	„ Böckler, Rentier.
	„ v. Brunn, Hauptmann.
	„ Dr. Budge, Privatdocent.
	„ v. Corswant, Rentier.
	„ Dr. Eichstedt, Professor.
	„ Dr. Eulenburg, Prof.
	„ Freiherr Dr. v. Feilitzsch, Professor.

Greifswald:

Herr Fischer, Lehrer.
„ v. Foller, Oberst z. D.
„ Dr. Gleitzmann.
„ Dr. Goeze, Garten-Inspector.
„ Graedener, Senator.
„ Graul, Rector.
„ Dr. Grohe, Professor.
„ Dr. Häckermann, Professor u. Kreis-Physikus.
„ v. Hagenow, Hauptm. a. D.
„ Dr. Hänisch, pract. Arzt.
„ Dr. Hanne, Professor.
„ v. Hellfeldt, Lieutenant.
„ Holst, Senator.
„ Holtz, Ludw.
„ Dr. W. Holtz.
„ Kettner, Rentier.
„ Dr. Köhnk, Sanitätsrath.
„ Dr. Krabler, pract. Arzt u. Privatdoc.
„ Krause, Gymnasiallehrer.
„ Kunstmann, Apotheker.
„ Kruszka, Hauptmann.
„ Dr. Krey, Gymnasiallehrer.
„ Labahn, Senator.
„ Dr. Landois, Professor.
„ Dr. Limpricht, Professor.
„ Dr. Loose, Lehrer.
„ Dr. Marsson.
„ Dr. Medem, Kreisgerichtsrath.
„ Dr. Minningerode, Professor.
„ Dr. Mosler, Professor.
„ Müller, akad. Baumeister.
„ Neumann, Rentier.
„ v. Oldershausen, Lieutenant.
„ Ollmann, Departem.-Thierarzt.
„ Dr. Pernice, Prof. u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Pietrusky.
„ C. Plötz.

Greifswald:

Herr Pogge, Rentier.
„ Dr. v. Preuschen, pract. Arzt und Privatdocent.
„ Dr. Quistorp, pract. Arzt.
„ Dr. Reinhardt, Oberlehrer.
„ Reimer, Lieutenant.
„ Rohde, Prof. u. Oekonomie-Rath.
„ Schauer, Rector.
„ v. Schlichtkrull, Rentier.
„ Schenk, Apotheker.
„ Dr. Schirmer, Professor.
„ Schmidt, Syndikus.
„ v. Schubert, Oberst.
„ Dr. Scholz, Professor.
„ v. Schultz, Rittmeister a. D.
„ Schünhoff, Eisenb.-Ingenieur.
„ Dr. Schwanert, Professor.
„ Dr. Sommer, Professor.
„ Baron v. Steinäcker, Maj. a. D.
„ Dr. Steinhausen, Gymnas.-Director.
„ Stoll, Baumeister.
„ Thiede, Gymnasiallehrer.
„ Dr. Thomé, Professor.
„ Dr. Trommer, Professor.
„ v. Vahl, Rechtsanwalt u. Justizrath.
„ Dr. Vogt, Professor.
„ Dr. Weitzel, Oberlehrer.
„ Westphal, Kreisbaumeister.
„ Weyland, Maler.
„ Wiese, akad. Forstmeister.

Hannover:

„ Dr. Damman, Professor.

Helmshagen:

„ Drewitz, Pächter.

Ranzin:

„ v. Homeyer, Rittergutsbesitzer.

Schmoldow:

„ v. Behr, Königl. Kammerherr.

Stralsund:

„ Amtsberg, Oekonomie-Rath.
„ Graf v. Behr-Negendank, Regierungs-Präsident.
„ Dr. Kleine, pract. Arzt.

Stralsund:	Herr Dr. Passow, Gymnasiallehrer.
	„ Dr. Rollmann, Oberlehrer.
	„ Wellmann, Ober-Bauinspector.
	„ v. Flotow, Oberst-Lieutenant.
Weitenhagen:	„ Dr. Hoffmeier, Pastor.
Wiesbaden:	„ Dr. Albrecht, Appellations-Gerichts-Präsident.
Wollin:	„ Schmurr, Apotheker.

Vorstand für 1877

Herr Ludw. Holtz, Dr. Marsson, Professor Schwanert.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1876.

Einnahme.

Kassen-Bestand aus dem Jahre 1875	Mk.	422,82
Beiträge der Mitglieder	„	327
Zuschuss von Sr. Ex. dem Herrn Cultusminister Dr. Falk	„	300
Zinsen vom Vorschuss-Verein	„	34,39
Summa	Mk.	1084,21

Ausgabe.

Für Druckkosten und Heften des Jahrgangs 8 der Mittheilungen und andere Druck-Arbeiten an Herrn Kunike	Mk.	343,95
Für Herstellung der Tafel	„	69,50
Für lithographische Arbeiten an Herrn Bärwolff	„	6,10
Porto	„	30,96
Remuneration an den Vereinsboten	„	37
Summa	Mk.	487,51

Einnahme	Mk.	1084,21
Ausgabe	„	487,51
Bleibt Kassen-Bestand	Mk.	596,70

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung am 1. November 1876.

Vorsitzender Dr. Weitzel. Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung werden die Herren Baumeister Stoll und Lieutenant v. Hellfeldt zum Eintritt in den Verein angemeldet; einige Mitglieder haben ihren Austritt erklärt. Sodann theilt der Vorsitzende das Ergebniss einer kurz vorher abgehaltenen Vorstandssitzung mit. Da nach Ausweis des Protokollbuchs am 26. October seit der Begründung des Vereins zehn Vereinsjahre verflossen sind, glaubt der Vorstand dem Verein die festliche Begehung dieses Ereignisses durch eine ausserordentliche Sitzung mit Rechenschaftsbericht und Fest-Vortrag vorschlagen zu sollen. Zu derselben sollen auch Nichtmitglieder des Vereins eingeladen werden. Zur Übernahme des Fest-Vortrages hat sich Herr Prof. v. Feilitzsch schon bereit erklärt. Die Auslegung gebundener Exemplare der Tauschschriften der Bibliothek sollen stattfinden. An die Festsitzung soll sich ein Festmahl anschliessen. Der Verein erklärt seine Zustimmung zu diesen Vorschlägen und beauftragt den Vorstand mit den dazu nöthigen Vorbereitungen. Der Vorsitzende macht darauf aufmerksam, dass in der Decembersitzung die statutenmässige Neuwahl des Vorstandes stattfinden wird. — Ausser den eingegangenen Tauschschriften liegen Anerbietungen zur Anknüpfung eines Zeitschriftenaustausches vor vom naturwissenschaftlich-medizinischen Verein zu Innsbruck, vom Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse zu Wien und von der Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg zugleich mit der Einladung zum 25jährigen Stiftungsfeste der letzteren Gesellschaft.

Sodann hielt Prof. Schirmer einen Vortrag über die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnisse von der Accommodation des Auges. Von den Physiologen des 16ten Jahrhunderts ausgehend, die zuerst das Auge eine camara obscura

genannt, und von Kepler, der die Krystalllinse nur als ein optisches Hilfsmittel erkannt, weist derselbe darauf hin, dass Treviranus dafür gehalten, dass die blätterige Structur der Krystalllinse zur Accommodation des Auges hinreiche. Die Accommodationstheorie ist darauf von den Philosophen überhaupt verworfen. Durch die verschieden grosse Entfernung des Gegenstandes von dem Auge wird die verschieden grosse Entfernung des Bildes und dessen Deutlichkeit bedingt sein. Es ist nun die Aufgabe des Auges stets das Bild mit der grösstmöglichen Deutlichkeit auf die Netzhaut des Auges zu werfen. Diess könnte bewirkt werden 1) durch Vertiefung des Augenhintergrundes, 2) durch grössere Wölbung der Hornhaut, 3) der Linse, 4) durch Veränderung der brechenden Kraft der Medien. Am allgemeinsten wurde angenommen die Veränderung der Grösse der Sehaxe, ob aber deren Verlängerung oder Verkürzung durch die 4 Augenmuskeln, bezw. durch die beiden schiefen hervorgebracht werde, darüber herrschte keine Klarheit. Eine verlängerte Sehaxe kommt vor bei hochgradig Kurzsichtigen. Da für obige Behauptung jegliches Experiment fehlte, wurde sie bei Seite geschoben. Zur Aufstellung der heutzutage unangefochtenen Accommodationstheorie hat den Ausschlag gegeben das sogenannte Flammenbild, beobachtet und bekannt gemacht zuerst von Purkinje in seiner Schrift von 1823, dann von Sanson 1842. Diess Flammenbild ist ein Reflexbild der kugeligen Medien; das erste aufrechte rührt her von der Hornhaut, das eigentliche Püppchen, Pupille, das zweite undeutlichere aufrechte rührt her von der vorderen Linsenfläche, das dritte etwas deutlichere, aber verkehrte von der hinteren Linsenfläche. Beim Blick in die Nähe beobachtet man ein Vorgehen der Iris. Max Langenbeck in Göttingen hat 1849 beobachtet und ausgeführt, dass sich beim Blick in die Nähe Stellung und Grösse des Flammenbildchens verändern und erkannte als Grund hierfür die Veränderung der Spiegel und ihrer Stellungen zu einander. So rückt das mittlere Bild an das vordere heran und wird kleiner. Von dieser Beobachtung ist wenig bekannt geworden. 1851 gab Kramer in Groningen eine Preisschrift heraus. Derselbe hat nach Art Langenbeck's die Flammenbildchen und deren Abstand

gemessen. Danach zeigt sich das ermüdete Auge wie das in die Ferne sehende, so dass die Accommodation in die Ferne gleich der Erschlaffung eine passive, die in die Nähe allein eine active ist. Kramer hält nun dafür, dass die Iris die Accommodation der Linse bewirkt. Helmholtz hat 1852 selbstständig dieselbe Theorie aufgestellt. Mit einem besonderen Instrumente, dem Ophthalmometer, hat er die Veränderung der Bilder gemessen. Seine Ansicht ist jetzt vollständig angenommen. Da die Kraft die Gestalt der Linse zu verändern in der Iris nicht liegt, so muss sie liegen in dem Ciliarmuskel, mit welchem die Aufhängebänder der Linse verwachsen sind. Die Linse hat das Streben Kugelgestalt anzunehmen vermöge ihrer Zusammensetzung aus gebogenen Fasern. Werden durch Veränderung der Ansatzstellen jene Aufhängebänder angespannt, so wird die Linse flach gedrückt, werden dagegen die Aufhängebänder schlaff, so kehrt die Linse zur grösseren Kugelgestalt zurück. Völkers und Hansen in Kiel haben bei lebenden Hunden feine Glasfäden in die Ciliarmuskeln eingeführt und aus deren Ablenkung bei der Reizung der Muskeln jene Ansicht bestätigt gefunden. Bei Augen, denen die Krystalllinse fehlt, muss die Accommodation aufhören. Bei Erschlaffung der Augenmuskeln, selbst beim Fehlen der Iris kann nach dem Obigen die Accommodation doch bestehen. Tritt nach Diphtheritis eine Accommodationslähmung, die sich jedoch meistens bald wieder verliert, ein, so wird eine vorgesetzte Convexlinse den Fehler beseitigen.

Festsitzung am 9. December 1876.

Nach Vereinsbeschluss wurde das zehnjährige Bestehen des Vereins durch eine Festsitzung begangen unter zahlreicher Betheiligung der Mitglieder und geladener Gäste, bei welcher Herr Prof. v. Feilitzsch den Fest-Vortrag hielt über „Tonwahrnehmungen“ begleitet von erläuternden Versuchen. Hierauf gab der Vorsitzende Dr. Weitzel eine gedrängte Übersicht über die Vereinsthätigkeit in den verflossenen 10 Jahren. Der Festsitzung folgte ein gemeinsames Abendessen.

Sitzung am 3. Januar 1877.

Vorsitzender Dr. Weitzel. Nach Vorlesung und Geneh-

migung des Protokolls werden zum Eintritt in den Verein angemeldet: Die Herren Rentier Kettner, Dr. Barten, Gymnasiallehrer Thiede, Gymnasialdirector Steinhausen, Maler Weiland, Rentier v. Schlichtkrull und Dr. Holtz.

Man schreitet zur statutenmässigen Wahl des Vereins-Vorstandes pro 1877. An der Wahl betheiligen sich 15 anwesende Mitglieder und es haben erhalten: Prof. Schwanert 14 Stimmen, L. Holtz 14 Stimmen und Dr. Marsson 14 Stimmen, Prof. v. Feilitzsch 1 Stimme; 2 Stimmen waren ungültig. Demnach sind die erst genannten 3 Herren für das Jahr 1877 gewählt und erklären sich zur Annahme der Wahl bereit.

Hierauf spricht Dr. Weitzel über die Wirbelstürme in Anknüpfung an die jüngsten Verheerungen in Bengalen durch die Fluthwelle eines solchen Naturereignisses. Ausgehend von der Beschreibung der kleinen Wirbelwinde auf den Landstrassen und der Wasserhosen, wie sie namentlich bei Königswinter öfter über den Rhein gehen, weist er auf die Tornados in Nordamerika, die Teifune in den Japanischen Gewässern und endlich die Cyclonen oder Wirbelstürme in den indischen Gewässern bei Madagaskar und im Atlantischen Ocean hin, wie dieselben Bildungen von einem Fuss Durchmesser und 20′ Höhe in den angeführten Erscheinungen eine ganze Stufenleiter des Wachsthums bis zu den 200 Seemeilen breiten und 5—6000′ hohen Cyclonen durchlaufen. Die Bewegung der Luft ist dabei eine dreifache: 1) aufsteigend, 2) drehend, 3) fortschreitend. Die drehende erreicht bei Cyclonen im Umfange 70—100 Seemeilen, die fortschreitende der Mitte 14 bis 20 Seemeilen in einer Stunde. — Die Vorbedingung zur Entstehung eines Wirbels ist eine ruhige Luft über möglichst glatter grosser Ebene: Bestrahlung der letzteren durch die Sonne und Erwärmung der Luft unmittelbar durch die Sonnenstrahlen wie durch die zurückgeworfenen. Dadurch wird ein labiles Gleichgewicht der Luft erzeugt, indem die wärmere, ausdehnungsfähige Luft unten, die kältere, dichtere oben liegt. Die Störung dieses Gleichgewichts an irgend einer Stelle der Grenze beider ermöglicht das Aufsteigen der warmen Luft von unten wie durch einen Schlauch. Das dauernde Aufsteigen

der Luft ist an die eine Bedingung geknüpft, dass die Wärmeabnahme nach oben für trockene Luft auf je 100^{m} mehr als 3,42^{0} C, für feuchte Luft etwa nur 1^{0} C betrage, sowie dass die warme Luft stark mit Wasser gesättigt ist, welches aus der Gasform in die flüssige Form in grösserer Erhebung übergehend durch die dabei frei werdende Wärme die aufsteigende Luft von Neuem erwärmt, wodurch diese weiter in die Höhe getrieben wird. Der aufsteigende Luftstrom erzeugt Druckverminderung; fällt in einer Cyclone das Quecksilber des Barometers um 1 Zoll, so wird dadurch angezeigt, dass auf dem Wasser im Mittelpunkt des Sturms $\frac{1}{28}$ Atmosphäre weniger drückt als ausserhalb desselben, es steigt demnach das Meer an dieser Stelle um 13,6 $\times$ 1 Zoll, das ist 13,6 Zoll. Obwohl das Steigen selten über 2 Fuss beträgt, so ergiebt sich aus dem Durchmesser der Cyclone von 200 Seemeilen doch eine ungeheuer gehobene Wassermenge, welche über das Land geführt jene furchtbaren Überschwemmungen erzeugen kann. — Der aufsteigende Luftstrom saugt unten von allen Seiten Luft nach; das durch örtliche Hindernisse bedingte ungleichmässige Zuströmen von Luft erzeugt eine drehende Bewegung der aufsteigenden Luftsäule. Die aufsteigende Bewegung setzt sich mit der drehenden zur korkzieherartig gewundenen Bewegung zusammen. Bei der Cyclone findet das Fortschreiten nach der Seite hin statt, an welcher längere Zeit hindurch die wärmste und feuchteste Luft in ihr emporstieg. An dieser der vorderen Seite bildet sich demnach auch die dichteste Wolke. Diese Wolkenbildung mit dem gefürchteten, schwarzen Punkte, dem Ochsenauge anfangend, verbreitet sich über den halben Horizont und rückt wie eine breite Wand vom unteren Himmel heran. Sie rührt her von den grossen Mengen in die Höhe geführten und oben ausgeschiedenen Wassergases. Der Sinn der Drehung bei den grossen Cyclonen ist immer gegen die Sonne auf der südlichen Erdhälfte, im Sinne der Drehung eines Uhrzeigers, auf der nördlichen dem entgegengesetzt.

Diese Drehung wird bedingt durch den Unterschied in den Geschwindigkeiten, mit welchen die von dem Aequator oder dem Pole hinzuströmenden Luftmassen an der Erdumdrehung betheiligt sind. Der von dem Pole herkommende

Wind bleibt hinter der Erdumdrehung nach Westen zurück, der vom Aequator herkommende eilt der Erde nach Osten voraus. Der von Ost oder West zuströmende Wind ist ohne Einfluss auf die Drehung des aufsteigenden Stroms; jene bringen die Drehung im angegebenen Sinne hervor. Die Wirkung dieser Winde auf das Meer äusserst sich als die Kreuzsee. Schliesslich wies Vortragender auf die Wichtigkeit der Kenntniss dieser Stürme für den Schiffer hin und deutete durch Zeichnung an, wie sich der Schiffer in solcher Cyclone zu verhalten habe, um entweder aus derselben herauszufahren oder selbst ihren Wind zu seinen Zwecken benutzend mit ihr zu fahren.

Auf den Antrag des Herrn Dr. Weitzel wird künftig ein Fragekasten für die Versammlungen eingerichtet werden.

Sitzung am 7. Februar 1877.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und nachdem ihm eine Bemerkung des Herrn Prof. v. Feilitzsch über die Wärme-Abnahme feuchter Luft beim Aufsteigen hinzugefügt worden war, genehmigt. Die in der Sitzung vom 3. Januar d. J. für Aufnahme in den Verein angemeldeten Herren Kettner, Dr. Barten, Thiede, Steinhausen, Weiland, Dr. Holtz, v. Schlichtkrull werden als Mitglieder proklamirt. Neu angemeldet wird zur Aufnahme Herr Rentier Neumann, hier.

Der Vorsitzende theilt mit, dass in Wien unter dem Präsidium Sr. Exellenz des Ritters v. Schmerling ein „wissenschaftlicher Club“ begründet worden sei und dass die Vicepräsidenten, die Hofräthe von Hauer und Brunner v. Wettenwyl sowie der Secretair Doblhof durch Circular die Mitglieder unsers Vereins auffordern, bei zeitweiligem Aufenthalt in Wien dem Club als Gäste oder auswärtige Theilnehmer beizutreten. Clublocal: Eschenbachgasse 9, 1 Treppe.

Herr Dr. Weitzel berichtet über den Stand der Vereins-Kasse, den Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1876, liefert das Baar-Vermögen an das derzeitige Vorstandsmitglied Herrn Holtz ab; wie alljährlich wird auch in diesem Jahre die Re-

vision der Kasse beantragt, es werden die Herren Dr. Marsson und Syndicus Schmidt zu Kassen-Revisoren erwählt.

Herr Prof. Jessen hielt einen Vortrag über Lichtdruck. Er spricht zunächst über die Methode des Druckens überhaupt, dann speciell über Buchdruck mit Lettern, mit in einer Ebene liegenden Buchstaben, auf welche das Papier gelegt und mittelst einer Presse aufgedrückt wird; über Kupferdruck mit glatten Metallplatten, in denen sich mit Stichel gefertigte, grubenförmige und mit Farbe ausgefüllte Vertiefungen finden, an die das Papier unter starkem Druck angedrückt wird; über Lithographie mit glatten, mit Fett überzogenen Steinplatten, welche mit Strichen oder Punkten versehen werden, auf denen die gefetteten Theile die Farbe aufnehmen, die nicht zu färbenden Stellen mit Gummiwasser überzogen werden, die feine Unebenheiten besitzen müssen, damit mit ihnen der Druck auf das darauf gepresste Papier nach der Strich- oder Punktmethode erfolgen kann; über Schwarze Kunst oder Schabekunst, bei der in mit Asphalt überzogenen Kupferplatten mit dem Stichel das Bild aufgezeichnet wird, die bloss gelegten Kupferstellen mit Salpetersäure geätzt dadurch vertieft werden und darauf gelegte mit Gelatine überzogene und mit chromsaurem Kalium getränkte Papiere mittelst Pressen und Walzen bedruckt werden. Der Vortragende geht dann zum Lichtdruck, der Photolithographie über; es werden auch Kupferplatten verwendet, die mit Gelatine oder Collodium, auch mit Asphalt überzogen werden; es wird eine Gelatine-Chromsalzschicht auf der Platte unter einem Negativ belichtet dann kalt mit Wasser oder Petroleum abgewaschen, und die so behandelte Platte hat dann die Eigenschaft an den belichteten Stellen Farbe festzuhalten. Wird die Platte mit Farbe, Schwärze, überzogen, so nimmt sie diese an den bewussten Stellen auf und giebt solche nachher an Papier wieder ab. Das Verfahren ist besonders für Lineardrucke anwendbar; es wird von Borchard in Berlin, Römeler und Jonas in Dresden, Albert in München und den Gebr. Strumper in Hamburg ausgeführt. Vortragender spricht über die Verkleinerung der Bilder, die Schwierigkeiten des Lichtdrucks, über seine Anwendung und reicht dabei eine grosse Menge Photo-

lithographien, sowie auch Kupferstiche und Stahlstiche in verschiedener Weise gefertigt zur Vergleichung herum.

Prof. Schwanert spricht über die Zusammensetzung einer in Neu-Vorpommern gefundenen, vom Stralsunder Museum stammenden Bronze, welche enthält 85% Kupfer, 15% Zinn, Spuren von Eisen, aber kein Arsen, welches letztere in altpreussischen Bronzen gefunden ist (Siehe Prot. d. Sitz. vom 5. Juli 1876.)

Herr C. Plötz spricht über den Kohlweissling, (Pontia Brassicae), der im vergangenen Jahre arge Verwüstungen in den Kohlfeldern hier angerichtet hat. Er erörtert seine Entstehung aus Eiern, spricht über das Leben der Raupe, ihre Verpuppung, das Leben der Schmetterlinge, die Entstehung der zweiten Generation, die Vermehrung des Thieres und Hemmung derselben durch zwei kleine Schlupfwespen, welche ihre Eier in die Larven legen, aus denen dann im Frühlinge statt eines Schmetterlings 20—30 kleine Schlupfwespen herauskommen; diese spinnen sich um die Raupen des Kohlweisslings und verhindern seine Entwickelung. Der Untergang der Schlupfwespen ist meist Schuld daran, wenn der Kohlweissling sich zu sehr vermehrt. Der Vortragende legt mehrere solche übersponnene Puppen sowie ausgezeichnete Abbildungen vor.

Sitzung am 7. März 1877.

Vorsitzender Prof. Schwanert. An dem vorgelesenen Protokoll der vorigen Sitzung wird noch eine kleine von Herrn Plötz beantragte Änderung genehmigt. Der Vorsitzende verliest den Titel mehrerer für den Verein eingegangener Drucksachen, begrüsst das neu eingetretene Mitglied Herr Rentier Neumann, macht die Meldung des Herrn Rector Schauer zum Beitritt bekannt, berichtet über Bewilligung von 300 Mark Seitens Sr. Excellenz des Herrn Cultusministers, erbittet sich und erhält die Erlaubniss für diese Zuwendung Namens des Vereins dem Herrn Minister schriftlich zu danken, und ertheilt Namens des Vereins dem bisherigen Herrn Kassenführer, unter Bezugnahme auf den von den in voriger Sitzung gewählten Herren Rechnungs-Revisoren für richtig erklärten Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1876 Decharge.

Darauf spricht Herr Prof. Arndt: Über die Zelle im Thier- und Pflanzenorganismus. Nach den der Schwann-Schleidenschen Zellentheorie zu Grunde liegenden Lehren war die organische Zelle ein Bläschen, bestehend aus einer allseitig in sich geschlossenen Membran und einem Inhalte, der diese erfüllte. Der Inhalt bestand aus Zellsaft und Kern. Die wesentlichsten Attribute der organischen Zelle waren somit die Zellenmembran, oder Zellenwand, der Zellensaft, der Zellenkern. — Hugo von Mohl lehrte nun, dass, wiewohl der Zellensaft sehr verschieden wäre, eine hervorragende Bedeutung für die Zelle als solche doch nur jene Art hätte, welche er als Protoplasma bezeichnete. Es war das eine glasig-gallertige, elastisch-zähe, meist körnige und selbstständiger Bewegung fähige Substanz, welche in jüngeren Zellen ausser dem Kern den alleinigen Inhalt bildete, in älteren Zellen aber noch immer zu Zellenkern und Zellenwand in Beziehung stand, während die anderen Arten dazu sich vollständig indifferent verhielten. Sie waren gewissermassen in das Protoplasma, aus dem sie stammten, blos eingesprengt. Nach der Schwann-Schleidenschen Zellentheorie sollten nun aus solchen Bläschen die gesammten Organismen hervorgehen, welche die Erde bewohnen, indem die Bläschen sich in die Elemente der Organe umwandelten, aus welchen jene sich zusammensetzen. Bei den Pflanzen sollten daraus die verschiedenen Gefässe und Gänge werden, bei den Thieren die differenten Gewebe, Bindegewebe, Knorpel- und Knochengewebe, Muskel, Nerv u. s. w. Da je länger je mehr man das in der That bestätigt fand, so glaubte man schliesslich, dass die Zelle überhaupt nur als Grundlage der Organismen angesehen werden könnte und dass ausser ihr es keinen Lebensträger gäbe. Schon Harvey hatte gelehrt: Nullum vivum nisi ex ovo. Nach langer Zeit hatte Cuvier diese Lehre wieder zu neuen Ehren gebracht und das besonders den naturphilosophischen Deduktionen Lamarcks und Geoffroy St. Hilaires gegenüber. Nachdem das Ei aber als nichts anderes, als eine organische Zelle erkannt worden war, wurde der Satz noch erweitert, oder wenn man will, auch eingeengt, und besonders mit Bezug auf pathologische Vorgänge von Virchow gelehrt:

Nulla cellula nisi ex cellula. Der Satz Nulla cellula nisi ex cellula ist dann namentlich in Deutschland zu einer Art Stichwort geworden und mit Anathema sit Alles belegt, was dem zu widerstreiten auch nur den Anschein erweckte. Die organische Zelle wurde damit denn aber auch zum Range des alleinigen Lebensträgers erhoben, von ihr allein jedwede Lebenserscheinung abhängig gemacht. Das war aber um so bedeutungsvoller, als man bis dahin geglaubt hatte, dass Zellen auch spontan entstehen könnten, wenn nur die Bedingungen dazu vorhanden wären, dass sie spontan alltäglich aus kleinen Körnchen, sogenannten Elementarkügelchen, auch in den Organismen wirklich entständen, und wenn das der Fall wäre, dass dann auch die sämmtlichen Lebenserscheinungen nicht gerade immer Ausdruck cellularer Processe zu sein brauchten. Nun hat aber nachträglich Max Schultze gezeigt, dass die Zellenmembran durchaus kein nothwendiges Constituens der Zelle an sich sei, dass vielmehr eine grosse Anzahl von Zellen und namentlich alle jungen Zellen der Zellenmembran durchaus entbehren. Ferner haben Dujardin, Koelliker, Ecker, Perty, Claparède, Siebold, Lieberkühn, Haeckel gezeigt, dass bei einzelligen Amöben sehr häufig auch der Kern fehle und neuere Forscher, denen sich A. anschliesst, haben dargethan, dass auch sonstige Zellen, namentlich wieder junge, zumal weisse Blutkörperchen, keine Kerne besitzen. Wenn das aber der Fall ist, Zellen es also ohne Membran, ohne Kern giebt, was bleibt da noch von der Zelle in ihrer Eigenart? Weiter Nichts als der Inhalt und von diesem, wie seit Hugo von Mohl man weiss, wieder nichts anderes als das Protoplasma. Folgerichtig wird dann aber als eigentlicher Lebensträger auch nicht mehr die Zelle als solche anzusehen sein, sondern ein Klümpchen Protoplasma, das vielleicht einmal eine Zelle werden kann, zunächst aber von ihr sich durch nichts mehr und nichts weniger unterscheidet, als eben durch das, was die Zelle erst zur Zelle macht, vor Allem durch eine in sich geschlossene Membran und demnächst durch einen Kern. Will man jedoch ein solch Protoplasmaklümpchen durchaus eine Zelle nennen, nur um die Zelle als Lebensträger zu retten, so ist nicht viel dagegen

zu sagen. Man wird sich aber klar machen müssen, dass das Lichtenbergsche Messer ohne Heft und Klinge dann auch noch immer ein Messer ist.

Eine solche kern- und membranlose Zelle, in ihrer primitivsten Form, besteht, und manche Amöben, weissen Blutkörperchen etc. geben dafür den Beweis, aus einem Klümpchen elastisch-zähen, grauen oder gelblichen Schleims, das contraktil ist und Bewegungen macht, die an seiner Form- oder auch Ortsveränderung erkannt werden. Dasselbe erscheint selbst bei den stärksten Vergrösserungen, wie solche durch die schönen Seybertschen Systeme à l'immersion erzielt werden, vollkommen homogen. Nicht die geringste Trübung seiner Substanz verräth eine Differenzirung, die in ihm bereits vorgegangen ist. Auf einmal aber treten äusserst feine dunkle Pünktchen in ihm auf. Dieselben vergrössern sich und wachsen zu kugel- oder stäbchenförmigen Körpern von 1,0 μ Grösse im Durchschnitt an. Da man an ihnen eine vom Centrum verschiedene peripherische Schicht unterscheiden kann, dürften sie Bläschen oder Kapseln sein. Man kann von jetzt ab am Protoplasma eine Grundsubstanz und eingesprengte Körnchen, Kügelchen, Stäbchen unterscheiden, die ersten Differenzirungsprodukte desselben, sogenannte Elementarkörperchen, Corpuscula primigenia. Die Corpuscula primigenia verändern sich im Laufe der Zeit und grossen Theils scheint durch sie und ihren Einfluss auf die Grundsubstanz die Verschiedenartigkeit in der Wirkung des Protoplasmas selbst hervorgebracht zu werden, welche wir von ihm kennen. Auf irgend einen Reiz treten eine Anzahl Corpuscula primigenia auch einmal näher zusammen und bilden dann sehr deutlich abgemarkte Gruppenkörperchen im Heere der übrigen, mehr zerstreut liegenden. Eine höhere Ausbildung solcher Gruppenkörperchen führt zur Bildung von sogenannten Kernen, Nucleis. Alle Kerne in protoplasmatischen Gebilden bestehen aus solchen Corpusculis primigeniis in irgend einer Modifikaton. Es giebt keine Kerne, die anders zusammengesetzt wären. Zusammengehalten werden die Corpuscula primigenia allerdings noch durch eine besondere Substanz; doch ist diese von der Grundsubstanz des

übrigen Protoplasmas kaum oder nur wenig verschieden. Mit der Ausbildung eines Kernes ist für das bisherige Protoplasmaklümpchen nicht blos ein morphologisches sondern auch physiologisches Centrum gegeben. Denn dass der Kern zu den Lebensprocessen desselben in einem nahen Zusammenhange steht, erleidet keinen Zweifel. Diese Lebensprocesse äussern unter anderen sich durch Grössenzunahme, d. i. Wachsthum, durch weitere Veränderungen und besondere Anordnungen der Corpuscula primigenia, durch Eingehen des Protoplasmas in besondere Formen, durch Produktion und Ausscheidung besonderer Stoffe von seiner Seite. Die Ausscheidung solcher Stoffe findet hauptsächlich an der Peripherie statt und durch ihre Ablagerung in festerer Form entsteht so an derselben eine derbere Hülle oder Kapsel, welche das Ganze abschliesst. Ist das geschehen, dann ist eine Zelle entstanden mit allen Attributen, die ihr zukommen. Durch solche Ausscheidungen von Kieselsäure entstehen z. B. die einzelligen Diatomeen, durch solche Ausscheidungen von Kalksalzen die einzelligen Foraminiferen, durch solche Ausscheidungen einer schleimig-gallertigen Masse die Desmidiaceen. Durch Ausscheidung von Cellulose entstehen so aber auch die gewöhnlichen Pflanzenzellen, durch Ausscheidung von Kalksalzen die Knochen-, durch Ausscheidung von Chondrin und Glutin die Knorpel- und Bindegewebszellen u. s. w. Die Zelle ist somit schon ein in der Entwickelung vorgeschrittener organischer Körper, und kein elementarer mehr. Sie ist allenfalls noch ein Elementarorganismus aber keineswegs mehr ein Elementarkörper überhaupt. Dafür spricht auch der Umstand, dass die organische Zelle als solche absterben und zu Grunde gehen kann, ohne dass das Leben, dass an ihr haftet, ebenfalls zu Grunde gehen muss. Kühne sah aus Amöben, die mit Kohlensäure behandelt und in ihr zu Grunde gegangen und zerbröckelt waren, in guter Luft in ihren Bröckeln wieder den Ausgangspunkt neuen Lebens, allerdings wieder in der Form der Amöben, werden. Sonst kann man sich davon alltäglich überzeugen, dass, wenn eine Zelle zu Grunde geht, die Elementarkörperchen ihres Protoplasmas als Theile dieses letzteren, der Ausgangspunkt eines neuen Lebens werden können.

Frei geworden bewegen sie sich in lebhaften Schwingungen hin und her, als ob ein willkürliches Wesen ihnen eigen wäre, und in zusagende Medien gerathen entwickeln sie sich und vermehren sich, als ob ihnen sogar eine besondere Fortpflanzungskraft zukäme. Sie stellen z. Th. wenigstens sogenannte Monaden, Mikrokokken, Bakterien dar und als solche in neuester Zeit die Keime zu einer ganz erheblichen Anzahl von Krankheiten. Dass diese Lebewesen damit aber doch noch lange keine Zellen sind, liegt auf der Hand und nicht minder, dass das Leben nicht unbedingt an die oder an eine Zelle gebunden zu sein braucht. Die primitivste Form in der es sich nach unserer bisherigen Kenntniss bethätigt, ist das homogene Protoplasmaklümpchen und das erste Produkt desselben, die Corpuscula primigenia. Aus beiden zusammen durch Entwickelung eines Kernes und Ausscheidung einer Membran geht erst eine Zelle hervor und das kann geschehen, ohne dass eine solche schon vorhanden war. Der Satz: Nulla cellula nisi ex cellula ist unhaltbar. Vielleicht wird sich sogar auch noch der: Nullum vivum nisi ex ovo Einschränkungen gefallen lassen müssen.

An der Diskussion über den durch Vorzeigung mehrerer mikroskopischer Präparate erläuterten Vortrag betheiligten sich die Herren Baier, Medem, Schwanert.

Herr Kreisgerichtsrath Dr. Medem zeigt ein Baroskop vor, frägt nach seiner Brauchbarkeit für Wetterbestimmungen, worauf Herr Prof. v. Feilitzsch antwortet.

Sitzung am 4. April 1877.

Nach Verlesung des Protokolls der vorigen Sitzung vom Vorsitzenden Prof. Schwanert und Genehmigung desselben hält das frühere Mitglied des Vereins Herr Dr. Paul Meyer einen Vortrag: Über die zoologische Station in Neapel, welche er ¾ Jahre hindurch besucht hat. Nachdem er über die klimatischen Verhältnisse Neapels sich kurz geäussert hatte, schilderte er die Lage Neapels, seines Golfs und die der zoologischen Station selbst. Das 100 Schritt vom Ufer entfernte Gebäude steht über 3 grossen, mit lufthaltigem Wasser gefüllten Bassins. Im Erdgeschoss ist das Aquarium, das aus mehreren, mit allen dort vorkommenden Seethieren von grossen

Haifischen, Rochen bis zu den Quallen und kleinsten Thieren gefüllten Bassins besteht und besondere Bassins für die sehr interessanten Tintenfische enthält. Im Arbeitsraume stehen Tische mit je einem besonderen Aquarium, von denen etwa 20 zur Zeit à 500 fr. an die verschiedenen Regierungen vermiethet sind; jedem Arbeitenden werden nach einem bestimmten Schema Utensilien, Gläser, Chemikalien, Spiritus geliefert, von denen die Chemikalien meistens schlecht sind, jetzt ebenso wie die Glassachen, besser, wenn auch theurer von Deutschland bezogen werden. Der Arbeitende giebt direct oder durch Beamte der Station (z. Z. 4 Assistenten) den Fischern Aufträge für gewisse Thiere; die Fischer bringen, was verlangt wird, sogar Thiere nach Abbildungen; ihre oft unverschämten Preise dafür mindern sich durch den oft lange dauernden Handel, den die Station besorgt. Der Fang der Thiere an der Oberfläche des Wassers geschieht durch Netze von Müllergaze. Arbeitszeit ist von 8 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends. Eine Bibliothek mit vielen zoologischen und botanischen Werken steht zu Gebote: die Station richtet auch Aufträge auf Uebersendung von Seethieren, selbst präparirter Sachen aus und berechnet sich nur die Selbstkosten dafür. Die Rentabilität des Unternehmens lässt noch zu wünschen übrig; der Etat beträgt 10000 fr. — Der Vortragende hat daselbst hauptsächlich Entwickelungsgeschichte der Krebse studirt. Nachdem diese sich aus dem Ei entwickelt haben, müssen sie sich einfach häuten. Die jungen Seekrebse, die sich bedeutend von den alten unterscheiden, sind die früher als Zoëa bezeichneten Krebse. Plattschwänze und Gabelschwänze kommen bei diesen Zoëa vor, und bei gewissen Arten sind die Schwänze sehr eigenthümlich und für die Art charakteristisch. Der Vortragende studirte hauptsächlich den Einsiedler-Krebs (Pagurus); er hat einen Plattschwanz mit 6 Borsten. Der Vortragende fand aber dann eine siebente Borste, die sehr fein und gefiedert zu bestimmter Zeit im Ei gleich gross wie die 6 andern ist, aber schon früh im Wachsthum zurückbleibt, während namentlich die vierte sehr gross wird. Der Vortragende zeigte diese Krebsschwänze in verschiedenen Entwicklungsstadien in vergrösserten Abbildungen nach verschie-

denen Häutungen und will einen Beweis für die Richtigkeit der Darwin'schen Theorie darin finden, dass hier aus anfangs langschwänzigen, mit gleich entwickelten Borsten versehenen, normal erscheinenden Krebsen, schliesslich ein langschwänziger unregelmässig mit Schwanzborsten versehener Einsiedlerkrebs entsteht.

An der Discussion über den Vortrag betheiligten sich die Herren Baier, Medem, Schwanert.

Herr Dr. Weitzel frägt, ob der galvanische Strom um die Erde gleich schnell von Ost nach West und umgekehrt gehe; darüber erfolgt Besprechung des Fragestellers mit Herrn Dr. Rollmann und Minningerode, welche der Ansicht sind, dass Untersuchungen darüber noch nicht angestellt sind.

Verzeichniss

der vom September 1876 bis dahin 1877 beim Verein eingegangenen Druckschriften.

I. Deutschland.

Augsburg. Bericht des naturhistorischen Vereins zu Augsburg. 24 Ber.

Bamberg. Bericht der naturf. Gesellschaft zu Bamberg. 11 Ber. 1875—76.

Berlin. Zeitschr. der deutsch. geologischen Gesellschaft. Bd. 28; Heft 2, 3, 4; Bd. 29, Heft 1, 2.

— Monatsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften 1876, Juli bis December; 1877 Jan. bis. Aug.

— Verhandlungen des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg. Jahrg. 1876.

Bremen. Abhandlungen des naturwissenschaftl. Vereins. Bd. 5, Heft 2.

Dresden. Sitzungsberichte der naturw. Gesellschaft Isis. 1877, Jan. — Juli.

— Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1877.

Emden. Kleine Schriften der naturforschenden Gesellschaft. Jahresber. 62, 1876.

Erlangen. Sitzungsber. der physikalisch-medizinischen Societät. Nov. 76, Aug. 1877.

Frankfurt a/M. Jahresbericht des physikalischen Vereins. 1875, 76.

— Bericht über die Senkenbergische Gesellschaft. 1875, 76.

Freiburg (Breisgau). Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft. Bd. 7, Heft 1.

Fulda. Berichte des Vereins für Naturkunde. Meteorologische Beobachtungen 1877.

Giessen. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Ber. 16.

Göttingen. Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften 1876.

Halle a/S. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften von Giebel und Siewert, Bd. 13 u. 14.

Hamburg. Naturwiss. Verein. Abhandlungen der Mitglieder als Festgabe für die 49. Naturforscher-Versammlung in Hamburg 1876.

Heidelberg. Verhandlungen des naturhistorisch-medizin. Vereins Bd. 1, Heft 3, 4, 5. Bd. 2, Heft.

Kiel. Schriften des naturwissensch. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 2, Heft 2.

Leipzig. Sitzungsber. der naturforsch. Gesellschaft. 2. 3. 4. Jahrg. Nr. 1, 1877.

Magdeburg. Naturwissensch. Verein. Ber. 6.

Metz. Bulletin de la soc. d'hist. naturelle du departem. de la Moselle. 13 u. 14 (1876, 2. Ser.

München. Sitzungsber. der math.-physikalischen Klasse der Akad. d. Wissenschaften zu München. 1876, Heft 2, 3.

Münster. Jahresbericht der zoologischen Section des westphälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst. Jahrg. 1876—77.

Neu-Brandenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 30. Jahrg. 1876.

Osnabrück. Jahresbericht des naturw. Vereins. 1874—75.

Putbus. Entomologische Nachrichten, herausg. von Dr. Katter. Jahrg. 2, Heft 12; Jahrg. 3, Heft 1—12.

Regensburg. Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins. 30. Jahrg.

Rheinland u. Westphalen. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins. Jahrg. 32, 2. Hälfte; Jahrg. 33, 1. Hälfte.

Stettin. Jahresber. des ornithologischen Vereins. 4. 1876.

Stuttgart. Württembergische naturw. Jahreshefte. Jahrg. 33, Heft 1, 2.

— Festschrift zur 400jährigen Jubelfeier von Tübingen 1877.

Würzburg. Sitzungsberichte der physikalisch-medizin. Gesellschaft. Jahrg. 1876.

Zwickau. Jahresberichte des Vereins für Naturkunde. Jahrgang 1876.

II. Oesterreich-Ungarn.

Aussig. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins. Purgold, Bildung des Aussig-Teplitzer Braunkohlenflötzes.

Brünn. Verhandlungen des naturforschenden Vereins. Bd. 14.

— Mittheilung der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft. Jahrg. 56.

Innsbruck. Berichte des naturwissenschaftl.-mathemat. Vereins. Jahrg. 1—5. Jahrg. 6, Heft 1—2.

Pest. Bartsch, Rotatoria Hungariae.

Prag. Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandl. 8. — Berichte 1876. 1—7. — Jahresber. vom 12. Mai 1876.

Triest. Bolletino della Societá Adriatica di Szience naturali. Vol. 3. 1877, Nr. 1—2.

Wien. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft. Jahrg. 1876, Bd. 26.

— Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsber. der math.-naturw. Klasse. 1876, 22—28; 1877, 1—24.

— Jahrbuch, Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1873 Nr. 14—18, 1874, 1875, 1876, Nr. 1—10.

— Schriften des Vereis zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Bd. 16, 1875—76.

III. Skandinavien.

Christiania. Kongelege Norske Universitet i Christiania. Abhandl. 1873—75.

Lund. Acta universitatis Lundensis. 2 Bd. 1873—74.

Upsala. Nova acta societatis scient. Upsaliensis. Vol. extraord. 1877.

IV. Dänemark.

Kopenhagen. Oversigt over det kongelige Danske Videnscabernes Selskabs Forhandling. 1875 Apr. — Dec. 1876 Jan. — Octobr. 1877 Jan. — Maerz.

V. Luxemburg.

Luxemburg. Publications de l'Institut royal. Geologische Karte des Grossherzogthum Luxemburg nebst Wegweiser von Wied. 1877.

— Recueil des mémoires et des travaux de la société de Botanique. 1875—76 2, 3.

VI. Belgien.

Brüssel. Annales de la société entomologique de Belgique. Bd. 19.

— Compte-rendu de l'assemblée mensuelle de la société entom. Belgique. Ser. II Nr. 30—42.

VII. Frankreich.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Nr. 52—57 und Titel T. 1, 1872, 1873. Nr. 1—18 sowie T. 2, 1874—75. Nr. 19—42, T. 3, 1877. Nr. 58—63.

Cherbourg. Société national. Compte-rendu de la séance du 30/12 76.

Lyon. Memoires de l'Academie des sciences et des belles lettres et des arts. T. 21 1875—76.

VIII. Schweiz.

Basel. Verhandlungen der Schweizer Gesellschaft. 1875, 76.

Bern. Mittheilung der naturforsch. Gesellschaft. 1876. Nr. 906—922.

Chur. Jahresber. der naturforsch. Gesellschaft Graubündens. Jahrg. 19.

St. Gallen. Bericht über die Thätigkeit der naturf. Gesellschaft. Jahrg. 1875—76.

Lausanne. Bulletin de la société Vaudoise des sciences natur. Vol. 15. Nr. 77, 78.

Neuchâtel. Bulletin de la soc. des sc. natur. T. 10. Heft 4.

IX. Russland.

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. 4, Heft 2. Archiv. Bd. 7. Lief. 4 und 5. Bd. 8, Lief. 1—2.

Helsingfors. Finska Vetenskaps Societaten Bidrag 20, 24, 25, 26; Ofversicht 17, 1874/75; 108, 1875/76. — Observations 1873, 1874. Nota T. X, 1875.

X. Einzelschriften.

Pietrusky. Ueber die Kartoffel und ihre Cultur. Amtlicher Bericht über die Kartoffel-Ausstellung zu Altenburg. 1876.

Dedekind. Anzahl der Ideal-Classen in den verschiedenen Ordnungen eines endlichen Körpers.

Über

zwei im 19. Jahrhunderte

bei Greifswald zur Section gelangte männliche Individuen

von **Balaenoptera Sibbaldii** v. Bened. s. **Cuvierius Sibbaldii** Gray s. **Pterobalaena Gryphus** Mtr.

von

Prof. **Dr. Julius Münter.**

Durch Veröffentlichung nachfolgender Abhandlung wünsche ich einerseits ein Versprechen zu erfüllen, welches ich bereits vor drei Jahren im 5. und 6. Jahrgange dieser Mittheilungen p. 56 gab, andererseits aber auch glaube ich der Pflicht der Dankbarkeit gegen meinen verstorbenen Freund Prof. Dr. Laurer, mich nicht entziehen zu dürfen, dem ich den grössesten Theil der Abbildungen verdanke, welche dieser Arbeit beigegeben sind und ihr hoffentlich zur besondern Zierde gereichen. Endlich aber auch ist es die Mahnung der Wissenschaft, der ich Folge gebe, Licht über Dinge verbreiten zu helfen, die, weil theilweise zeitlich schon fern ab liegend, bereits in den Kernschatten der Verdunkelung einzutreten beginnen und nahe daran sind, der Vergessenheit anheim zu fallen.

Auf jene beiden Wale, welche den Hauptgegenstand dieser Mittheilungen ausmachen, wies ich nicht nur an oben citirter Stelle, sondern bereits auch (l. c.) p. 54 und 55 hin, ohne Ausführlicheres über dieselben berichten zu dürfen, wenn anders ich nicht von dem Thema abschweifen wollte, welches durch die Ueberschrift gegeben war. Von beiden Walen, die am Strande zu Wieck bei Greifswald zur Section gelangten, ward jedoch nach dem Vorgange der Altvordern zu ewigem Gedächtnisse, weder einer Kirche, noch einem Schlosse,

noch einem Rathhause irgend ein Stück übergeben, wohl aber ward seiner Zeit dafür Sorge getragen, dass alles irgendwie Brauchbare, die Wissenschaft Fördernde, an die einschlägigen zootomischen Museen zu **Greifswald** und **Breslau** abgeliefert wurde. So wollte, so will es eben unsere Zeit, die nunmehr (und glücklicherweise) schon seit Langem über das Stadium des Staunens und Bewunderns hinaus, in das Stadium des Forschens und Wissens eingetreten ist.

Den Lesern dieser Jahresschrift wird es freilich und zweifelsohne befremdend erscheinen, im Jahre 1877 an dieser Stätte einen Bericht zu finden, der anscheinend vor 52 Jahren zeitgemäss gewesen wäre und noch obenein, nachdem bereits in den Jahren 1825—1829 vier verschiedene Abhandlungen*) über dasjenige Walthier sich verbreiteten, welches bei Lieschow auf Rügen am 8. April 1825 gefangen, sodann nach Wieck bei Greifswald geschafft und von den Professoren der Greifswalder Hochschule, Dr. F. Rosenthal und Dr. F. Hornschuch, unter Assistenz der damaligen Prosectoren Dr. Barkow und Dr. Laurer secirt, sceletirt und im Greifswalder zootomischen Museum aufgestellt wurde, woselbst es, Jedermann leicht zugänglich, sich noch heute befindet.

Auf dies Thier zurückzugehen, war aber deshalb nothwendig, weil dasselbe jedenfalls, trotz der darüber erschienenen

---

*) 1., Dr. F. Rosenthal und Dr. F. Hornschuch, Epistota gratulatoria de balaenopteris quibusdam ventre sulcato distinctis, Gryphiae 1825, 4°. (Jubelschrift zu Blumenbachs 50-jähr. Doctorjubilaeum 16. Sptbr. 1825.)

2., F. Rosenthal, „über den im Jahre 1825 an der Küste von Rügen gestrandeten Walfisch“ in: Schildener's Greifswalder akad. Zeitschrift, Bd. II, Heft 1, p. 102—111, Greifswald 1826, 8°.

3., F. Rosenthal, „Einige naturhistorische Bemerkungen über die Wale, nebst einer Abbildung“, Greifswald 1827, fol., Gratulationsschrift zur 50-jährigen Amtsjubelfeier des Landrathes und ersten Bürgermeisters der Stadt Greifswald, Dr. Siegfr. Joach. Meyer.

4., Über die Barten des Schnabelwalfisches von Fr. Chr. Rosenthal in den Abhandl. der Berliner Akademie der Wissenschaften 1829, (am 26. März gelesen nach dem Tode des Verf. v. Rudolphi) c. tabb. II.

Schriften, in den neueren Hauptwerken über Cetologie von John Edward Gray (Catalogue of seals and whales in the british Museum, London 1866 ^{8} und Supplement to the Catalogue, London 1871, 8°) gar keine Erwähnung mehr gefunden hat, so dass alle Zoologen, auf dieses Autor's umfassendste und verbreitetste neuere Werke gestützt, weder von der Existenz der Rosenthal'schen Schriften, noch von dem 1. Greifswalder Walthiere etwas erfahren oder irgend eine Hinweisung erhalten.

Schon der Lokal-Patriotismus sollte mich nöthigen, einem solchen Verfahren entgegen zu treten und dahin zu wirken, dass die mühevollen Arbeiten meiner verstorbenen Collegen, wenigstens nicht so ohne Weiteres von England aus, todt geschwiegen würden, allein es bestehen noch andere Gründe, die es mir geradezu gebieten, auf den Wal des Jahres 1825 ausführlicher zurückzugreifen.

Das Thier, welches ich im Jahre 1862 zu seciren und zu scheletiren Gelegenheit hatte, in welchem ich eine neue Walthier-Species erkannt zu haben vermeinte, der ich am 21. Sptbr. 1863 in der Sitzung der zoologisch-entomologischen Section, der s. Z. in Stettin tagenden Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte,*) den Namen Balaenoptera Gryphus beilegte, dieses Thier ist mit dem von Rosenthal beschriebenen Finnwale in so völliger Uebereinstimmung, dass das Eine durch das Andere seine Erklärung findet und es daher nur gerechtfertigt erscheinen kann, auch jetzt noch, selbst nach 52 Jahren, Abbildungen zu veröffentlichen, die mir Prof. Laurer seiner Zeit zur Publication übergab und die auch sein Erbe, Hr. Förster Götze zu Kaiserslautern, nach Laurer's Tode, zu dem betreffenden Zwecke mir gern überliess.

Diese trefflichen Originalzeichnungen vor dem Untergange zu bewahren, erschien mir schon an und für sich nothwendig; sie werden aber jetzt um so werthvoller, als es sich um Aufklärung einer Walthier-Form handelt, die zu den bisher dun-

*) Tagblatt der 38. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Stettin im Jahre 1863, 4°; No. 4, pag. 29, woselbst irrthümlich Balaena Gryphus Mtr. gedruckt steht.

kelsten und unbekanntesten Arten gehört und schliesslich im Gray'schen Supplement to the Catalogue of seals and Whales in the british Museum (London 1871, p. 54) zum Range der Vertretung einer eigenen und zwar neuen Gattung: Cuvierius Gr. erhoben ist, unter welcher Bezeichnung sie nunmehr den Namen Cuvierius Sibbaldii Gr. führt. Trotzdem, dass dies in zwei Individuen in Deutschland bereits seit 52 resp. 15 Jahren bekannt-gewordene Thier vielfach beschrieben und besprochen worden ist, (freilich ursprünglich unter der sehr bescheidenen und irrthümlichen Rosenthal'schen Benennung Balaenoptera rostrata var. major und unter meiner Bezeichnung Pterobalaena Gryphus), ist es den beiden englischen Cetologen Gray und Turner*) doch **ganz unbekannt** geblieben.

Da mir es nun aber durchaus ungerechtfertigt erscheint, dass man in England deutsche Arbeiten einfach ignorirt, vielleicht deshalb, weil man es nicht der Mühe werth erachtet, deutsch zu lernen oder sich mit deutscher Literatur zu befassen, so wird zwar, wie ich allen Grund habe, anzunehmen, auch diese Arbeit spurlos an den englischen Cetologen der Gegenwart vorübergehen, vielleicht aber wird sich doch später einmal Anlass finden, und man sich auch im stolzen Albion bequemen müssen, deutsch zu lernen, und deutsche Forschungen soweit zu beachten, als es für internationale Wissenschaften nothwendig und deren Vertreter Aufgabe es ist, auch fremdländische Arbeiten gebührend zu berücksichtigen.

Das Walthier von 1825.

Nach dem in Schildener's acad. Zeitschrift (l. c.) niedergelegten historischen Berichte Rosenthals wurde am 8. April 1825 von 5 Fischern aus Lieschow auf Rügen bei ruhiger See ein „Furcht und Schrecken erregendes Getöse" vernom-

---

*) Turner, A account of the great finner whale (Balaenoptera Sibbaldi in Transactions of the royal society of Edinburgh Vol. XXVI. Edinburgh 1870, 4° c. IV. plates.

men, das von einer „schwarzen beweglichen Masse herrührte, die in weitem Umfange eine starke Wellenbewegung veranlasste“. Bei näherer Besichtigung des auf das Schaar getriebenen Gegenstandes erkannte man ein lebendes grosses Meerthier, das sich noch mit sehr grosser Kraft bewegte. Nachdem die Fischer, nicht ohne eigene Gefahr, ihm zwar einige tief gehende Wunden am Kopfe beigebracht hatten, jedoch damit ihren Zweck noch nicht erreicht sahen, zerhieben sie dem Thiere einige Rippen und trennten den Kopf vom Rückgrath. — Der von dem glücklichen Fange der Lieschower Fischer alsbald in Kenntniss gesetzte Prediger Picht zu Gingst, liess, einige Tage danach, das auf der Bauchseite gelagerte Thier umwälzen, um die Bauchfläche in Augenschein nehmen und die Bauchhöhle öffnen zu können, „wobei aber der grösste Theil der Eingeweide herausgerissen und dann in die See geworfen wurde“. Derselbe erkannte in dem getödteten Thiere zwar einen „Walfisch, bestimmte aber in seiner darüber gegebenen Notiz (Stralsunder und Berliner Zeitungsblätter 1825, No. 91) die Art fälschlich als Nord-Kaper, „von dem es sich durch seine Ruderflosse, wie auch durch die faltige Haut am Bauche und ferner durch die ganze Gestalt unterscheidet“. „Am 14. April sahen die Vorsteher der naturhistorischen Institute der Universität Greifswald (Prof. Rosenthal und Prof. Hornschuch) dies Thier, und fassten den Entschluss, selbiges zur genauen Untersuchung und Zergliederung, und demnächst zur Benutzung für ihr Museum nach Greifswald bringen zu lassen. Zu diesem Endzweck wurde es von den Lieschower Fischern, unter der Bedingung ihnen den Gewinn für den noch am Körper befindlichen Speck zu überlassen, um einen billigen Preis gekauft.“

Nach Beseitigung eines von Stralsunder Fischern erhobenen Einspruchs wurde „der colossale Körper mit grosser Mühe „und Anstrengung flott gemacht und darauf mit Stricken an „Balken, die über zwei neben einander laufende grosse Segel„boote befestigt waren, aufgehängt“ und so nach Stralsund geschleppt, wo es am 18. April eintraf. Nachdem es die Schaulust der Stralsunder Einwohner befriedigt hatte, wurde es sodann zwischen „zwei grossen, ungefähr 13 Last haltenden

Yachten in derselben Art, wie beim Transporte von Lieschow fest gemacht und so glücklich nach Wieck bei Greifswald transportirt. — Um dasselbe nun beim Wiecker Gasthause an Land zu ziehen, wurden vier 50′ lange, durch Querbalken verbundene Peenhölzer unter das Thier geschoben und mittelst dreier Ankertaue aufs Land gewunden.

Die inzwischen eintretende warme Witterung nöthigte zur grössten Beschleunigung der vorzunehmenden Untersuchung und Zergliederung, allein „auch hiebei waren grosse Schwierigkeiten zu überwinden, da die zur genauern Ansicht der einzelnen Theile erforderliche Veränderung der Lage nur durch kräftige Hände und durch Anwendung von Maschinen mancherlei Art bewirkt werden konnte".

Als vorläufiges Ergebniss stellte sich für die beiden Greifswalder Naturforscher heraus, dass das gefangene Walthier zur O. Fabricius'schen Gattung und Art: **Balaena rostrata** gehöre, von dem es sich nur dadurch unterscheide, dass es „grösser und mit schwarzen Barten versehen sei", offenbar wohl „ein älteres Thier dieser Art"!

Obschon nun Rosenthal und Hornschuch unzweifelhaft in dieser Rücksicht sich im Irrthume befanden, so ist derselbe doch auch und um deshalb leicht erklärlich, weil damals überhaupt nur erst 3 Walthier-Scelette in deutschen Museen existirten und weil es vor Allem erst der grundlegenden Arbeiten Eschricht's*) bedurfte, um die auf noch sehr unhaltbarem Fundamente von O. Fabricius erbaute Cetologie sicherer zu begründen. Die jetzt vollkommen scharf umschriebene Art Balaenoptera rostrata O. Fabr. s: **Pterobalaena minor** Eschr., welche kaum über 28′—30′ lang wird, hellgelbe Barten, weissen Gürtel auf den Bauchflossen, 48 Wirbel, 11 Rippenpaare, kreuzförmiges Brustbein und 4 Finger besitzt, ist, wie sich aus der Rosenthal'schen Abbildung**) und dann aus der Detailbeschreibung in dem Gratulationsschreiben zu Blumenbach's 50-jährigem Doctorjubiläum ergiebt, sicherlich und

*) Zoologisch-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere. Leipzig, Bd. I, 1849; fol.; pag. 169—192.

**) Rosenthal, Gratulationsschrift zu Meyer's 50-jähr. Amtsjubiläum. Greifswald 1827, fol. Tabul a lith. nach einer Zeichnung des Malers Giese.

wesentlich von der durch Eschricht's sorgsame Forschungen klar gelegten kleinen Walthierart verschieden. Hören wir aber die Berichterstatter selbst, wie sie (l. c.) von pag. 5 ab, das Thier beschreiben:

Dasselbe, weder dick, noch mager, fast rund, war nach dem Schwanze zu schlanker, (cf. die auf beiliegender Tafel gegebenen Fig. 1, 2, 3) glatt; es besass eine Länge von 44′ 10″*), war oben dunkel-schwärzlich, unten weiss. Von der Unterkieferspitze und den Seiten des Unterkiefers erstreckten sich bis zum Nabel Längsfurchen, (Fig. 15 und 16) die durch 1″ breite weisse Wülste getrennt waren: die Mittelste war die Längste und die 6 mittelsten fleischfarben, die Übrigen nahmen nach den Seiten zu an Länge ab. Der Kopf nahm den vierten Theil der Körperlänge ein. Die 13″ langen Athemlöcher befanden sich 8′ 3″ von der Oberkieferspitze entfernt auf dem Schnauzenrücken und waren durch ein 3″ breites septum seitlich von einander entfernt. Die Länge von der Oberkieferspitze zum Mundwinkel betrug 8′ 9″ (Fig. 4). Die Breite des Oberkiefers vor den Athemlöchern 4′ 7″, in der Mitte aber 3′. Der obere Schnauzentheil (ungefähr 1′ vor der Spitze) besass eine Dicke von 5½″. Vom Scheitel zum Mundwinkel 2′ 8″. Der untere Theil der Schnauze mass vom Mundwinkel zur Spitze 9′ 7″, stand um 10″ vor, und hatte am Mundwinkel eine Dicke von 1′ 4″, vorn dagegen von 8″. Zwischen beiden Schnauzentheilen klaffte das hellgelbe feste, innen fast hornige Lippenfleisch bei geschlossenem Munde in langgezogener oblonger Form (Fig. 1) und zeigte sich dieser Raum von Hornplatten erfüllt, deren grössester diameter 10″ maass. (Fig. 1 und 11.) Die Augen waren klein, befanden sich in 9′ 6″ Entfernung von der Oberschnauzenspitze (ab apice rostri), 3″ vor und 5½″ über dem Mundwinkel und besassen eine fast ovale Cornea und querlängliche Pupille, kurze Augenlieder ohne Nickhaut. — Barten fanden sich 373 zu beiden Seiten

*) Aus pag. 10 der Epistola ergiebt sich, dass bei dem eben angegebenen Maasse die Länge der Schwanzflosse nicht mitgerechnet ist, dass aber nach deren Hinzurechnung die ganze Länge wenigstens 47′ 7″ betrug wenn Anders nicht überhaupt das alte brabanter grössere Ellenmaass den Messungen zu Grunde liegt.

des in der Mitte hervorspringenden Gaumens; die Äusseren waren grösser, die Inneren kleiner. Die vordersten Äusseren waren etwa 1″ lang und 2″ breit; die Längsten erreichten (etwa in der Mitte des Gaumens) 18″ Länge und 7″ Breite; nahmen nach hinten aber bis auf wenige Linien (4—9‴) Länge wieder ab. Die grösseste Länge (cf. Abbildung: Fig. 11) erreichten die Barten an der Aussenkante und verkürzten sich nach der Gaumenwulst zu. Alle Barten, mit Ausnahme der ersten vordern 90 der rechten Seite, waren schwarz. Die inneren Barten waren 1″ lang und 2‴ breit, hellfarbig. Der untere innere Rand der dreiseitigen Barten läuft in 7—12″ lange schwarzgraue borstenartige Horn-Fasern von 7—12‴ Länge aus. Die Zunge ist etwa 9′ lang, weich, fett, spongiös, faltig, vorn abgerundet.

In den anliegend beigefügten Figuren 12 und 13 ist die bis jetzt nicht publicirte Original-Abbildung eines Organs niedergelegt, welches Rosenthal und Hornschuch (l. c. p. 8) folgender Art beschreiben: „ex media superficiei (linguae) „parte lobus quadratus linguaeformis 12 poll. latus et circa „2 ped. longus surgebat, cujus pars anterior 5 poll. longa in „margine rugosa et plicata apparuit, quae cum ipsa lingua non „concreverat.“ Dies interessante Gebilde verdient weitere Beachtung, [ich selbst habe es s. Z. nicht gesehen, Mtr.]

In der Gegend der Brustflossen besass das Rosenthal'sche Thier 7′ Höhe. Die Länge der Brustflossen betrug 5′ 6″; dieselben befanden sich in einem Abstande vom Mundwinkel, etwa 4′ 3″ entfernt, besassen eilanzettliche Gestalt, hatten glatte Ränder, waren an der Insertionsstelle etwas ausgerandet und daselbst am schmälsten, 12″ breit (cf. Fig. 14), in der Mitte 14½″ und etwa 4′ Zoll vor der Endspitze: 4″ breit. Die Rückenfinne, nur noch unvollständig vorhanden, war an dem vorhandenen rückwärts gekrümmten Stücke schwarz. — Der aus der Geschlechtsöffnung (zufällig) hervorragende Theil des Penis war 10″ lang und 10″ dick. Der Schwanzrücken besass einen Kiel, (Fig. 5, A und Fig. 6). Das zwischen den lappigen Schwanzflossen befindliche Schwanzende war unten rundlich; (Fig. 6, B) dies Stück hatte 2′ 2″ Höhe und 1′ 8″ Breite beim Eintritt in die Schwanzflosse. Die Schwanzflosse

(cf. Fig. 5) war horizontal, halbmondförmig, in der Mitte eingeschnitten und in 2 seitliche Lappen verbreitert, deren Vorderrand dick und abgerundet, deren Hinterrand aber sich abflachte und ganzrandig war. Die Querbreite der knorpelig-fibrösen Schwanzflosse von Spitze zu Spitze betrug 10′ 6″, bei einer Längs-Insertion zu beiden Seiten der Wirbelsäule von 2′ 9″, woselbst sie 10—11″ dick war.

Zur Beschreibung des Scelets sich wendend, bemerkt Rosenthal, dass der Kopf*) von der Schnauzenspitze zu den Condylen des Hinterhauptes 11′ 3″ Länge besass, wovon der Oberkiefer allein 9′ für sich beanspruchte. Quer über die Schnauze in einiger Entfernung vor den Augenhöhlen gemessen, fand sich eine Breite von 3′ 1½″; mehr in der Mitte 2½′; dicht an der vordern Spitze 3″. — Die schmalen langen Zwischenkieferknochen überragten die Oberkieferknochen um 7″. — Die Querbreite des knöchernen Theils der Hirnkapsel vom Orbital- zum Orbital-Rande betrug 4′ 8½″. — Der Horizontal-Durchmesser der Augenhöhlen zwischen Stirn- und Schläfenbein betrug 8″; der senkrechte, zwischen dem Supercialrande und os zygomaticum 6″. — Die starken Unterkieferäste massen vom Kinn bis zu den Condylen: 11′, der proc. coronoideus 6″ hoch, fand sich in 2′ 1″ Distanz von den Condylen.

Über das in Fig. 10 zum ersten Male abgebildete os tympanicum sprachen sich die Berichterstatter nicht aus, obschon das betreffende Knochenstück der heutigen Cetologie von höchster Wichtigkeit erscheint. In der Erklärung der Abbildungen habe ich Weiteres darüber angegeben.

Wirbel wurden in summa **61** gezählt; davon entfielen 7 auf die Halswirbel, 14 auf die Brustwirbel, 15 auf die Bauchwirbel, 2 auf die Sacralwirbel und 23 auf die Schwanzwirbel. Zwischen den Wirbelkörpern (ausgenommen dem 1. und 2.) fanden sich Knochenscheiben, der Grösse der sich allmählig verjüngenden Wirbel entsprechend.

---

*) In einer beim Wort „caput“ angebrachten Anmerkung äussern die Verfasser, dass der Schädel ihres Wals dem von Lacepède auf der 6. Tafel der hist. nat. des cetacées 4° abgebildeten Musculus mehr, als dem von Albers 1818 abgebildeten Schädel gliche.

Der 1. Halswirbel bildet einen mit 2 kurzen conischen Querfortsätzen versehenen Ring. Der 2. Halswirbel besitzt breitere und längere, von einem Loche durchbohrte Querfortsätze. An Stelle des proc. odontoideus fand sich nur ein rundlicher unbedeutender Höcker.

Den übrigen Halswirbeln fehlte der proc. spinosus, die Querfortsätze bestehen aus 2 langen, weit von einander abstehenden Ästen.

Die Rücken- und Bauchwirbel besitzen lange und breite Dorn- uud Querfortsätze, die sich abgestumpft und zu gerundet enden.

An den Schwanzwirbeln fanden sich nicht nur obere, sondern auch untere Dornfortsätze. Die Oberen glichen denen der Abdominalwirbel, doch waren sie etwas kleiner; die Unteren dagegen, von 2 breiten basalen Ästen entspringend, waren erheblich kürzer.

Die letzten 10 Schwanzwirbel besassen gar keine Fortsätze mehr und waren deren Wirbelkörper fast rund; der Letzte kaum grösser als eine Haselnuss!*)

Rippen fanden sich 15 Paare; 14 wahre und ein falsches im Fleische suspendirtes Paar; das erste Paar war an dem dicken Brustbeine angeheftet, das einem Querbalken (trabes transversa) glich. Das dreieckig-ovale (ovata) Schulterblatt besass 2 Fortsätze, einen pr. coracoideus und einen proc. acromialis.

Der sehr dicke Oberarm war 1′ 2″ lang. Der aus radius und ulna bestehende Vorderarm war fast doppelt so lang. Die Handwurzel besass 5 flache Handwurzelknochen, an denen 4 Finger befestigt waren. Der Radialfinger besass 4, der Ulnarfinger 3, die beiden Mittelfinger hatten dagegen 6 Phalangen.

Von dem hintern Extremitätengürtel waren nur „coxarum tantum rudimenta“, was ich ziemlich frei mit: Beckenknochen

---

*) Die angegebene Grösse beweist, dass, sei es bei der Maceration, sei es schon bei der ersten Präparation, einige noch viel kleinere Wirbel übersehen und verloren gegangen sein müssen, indem der letzte Schwanzwirbel kaum die Grösse einer Erbse besitzt.

übersetze, vorhanden. Rücksichtlich der von Rosenthal beschriebenen Beckenknochen ist es, nach den mir vorliegenden Zeichnungs-Entwürfen, für mich unzweifelhaft, dass er dieselben nicht für das angesehen hat, was sie wirklich sind; auf den beiden Skizzen sind nämlich die Wirbel 39 und 38 nebst zwei anomalen proc. spin. infer. dargestellt und als Ueberschrift dazu bemerkt „die Beckenknochen zwischen dem 38. nud 39. Wirbel"; im gedruckten Texte aber steht p. 14 ausdrücklich: vertebra tricesima octava et septima und „coxarum rudimenta". — Aber abgesehen von dieser Abweichung in der Angabe der Insertion der „duae apophyses longae", welche nach Rosenthal die Beckenknochen ausmachen sollen, lässt er dieselben vom ersten processus spinosus inferior aus, nach aufwärts divergirend sich dem After zuwenden; so im Text, wie in den Abbildungen. Bei Delphinen liegen die Beckenrudimente aber stets im Bauchfleische zu beiden Seiten der Geschlechtsspalte, keineswegs aber unmittelbar dicht an den Wirbelkörpern. — Bei dem von mir sceletirten Wale lagen sie ebenfalls in den Fleischmassen des Bauches, und sind mit diesen, so viel ich weiss, nach Breslau gesandt, aber von Barkow, wie ich in seinem Leben der Wale finde, nicht wiedergefunden worden. Rosenthal fand indessen und unzweifelhaft auch die echten Beckenknochen, wie aus Folgendem hervorgeht: „Praeterea ossa carni inhaerentia et intestinum sustinentia, bifurca, ramis fere stiloideis inaequalibus, quorum dexter compare sinistri lateris multo longior et latior, constituta, inveniuntur"; hielt sie aber nicht für das, was sie waren. — Nach meiner Ansicht sind diese zuletzt beschriebenen Knochen die eigentlichen Beckenknochen; die von Rosenthal dafür Angesehenen dagegen zwei missgestaltete processus spinosi inferiores, wie ich deren an vier von mir untersuchten Narwal- und Delphin-Sceleten und auch namentlich an der angegebenen Stelle gefunden habe.*)

*) Die von mir ausgesprochenen Bedenken hat, wie ich nachträglich sehe, auch bereits Rudolphi in seiner Abhandlung über Balaena longimana (Abhdl. d. Berl. Akad. d. W. K. a. d. Jahre 1829) Berlin 1832,

Diese wie es scheint häufigeren anomalen Formen der proc. spin. inf. verdienen weitere Beachtung, sowie insbesondere auch die Beckenrudimente.

Nach dieser kurzgefassten, aber meist überall zutreffenden Beschreibung des frischen Thiers und des damals sicherlich noch nicht aufgestellten Sceletes, verbreiten sich die beiden Verfasser der „Epistola gratulatoria“ in einem längeren Exposé von pag. 14 ab bis 19 über die Benennung ihres Walthiers. Die damalige cetologische Literatur bot nur wenige einschlägige Schriften und kann es daher nicht Wunder nehmen, wenn sich die beiden Greifswalder Naturforscher auf das damalige Hauptwerk, die Fauna Groenlandica des O. Fabricius stützten, deren Verfasser längere Zeit in Grönland lebend, begreiflicherweise zahlreichere Walthiere sah, als irgend ein Bewohner des europäischen Festlandes.

Die in dieser Grönländischen Fauna p. 40 beschriebene Balaena minima 1. rostrata unterschied sich, wie Rosenthal meinte, eben nur durch geringere Grösse und die schwarzen Barten von dem Greifswalder Thiere; „Unterschiede, die wohl nur durch das Alter herbeigeführt sein möchten“. Die meisten übrigen damals bekannten Walthier-Beschreibungen seien so unvollkommen und unklar, dass man Bedenken tragen müsse auf dieselben einzugehen; während einige Systematiker drei Arten von Walthieren (Balaenoptera-Arten) aufstellten, deren Bauchfläche Furchen zeigten, nähmen Andere nur eine Art an. Das Thier von 1825 stimme noch am Meisten mit Einem der zwei von Sibbald (Phalaenologia nova Edinb. 1692) und mit einem in Berlin vor Kurzem Abgebildeten (wohl das 1819 bei Grömitz im Holsteinischen ge-

---

p. 140 erhoben. Er sagt: „Ebenso wenig (d. h. wie die Abbildung des „Beckens von Albers) verstehe ich die Beschreibung, welche Rosenthal „und Hornschuch (p. 14) geben; nach ihnen gingen vom ersten proc. „spin. inf., also vom ersten Sesambein, zwei lange Fortsätze zum After „divergirend in die Höhe; überdies sprechen sie von den gewöhnlichen „beiden Beckenknochen doch mit dunkeln Worten, die durch keine Ab„bildung erhellt werden“. Meine auf eine in meinen Händen befindliche Bleistiftskizze basirte Auslegung obiger „dunkeln Worte“ dürfte wohl die Frage aufhellen helfen.

strandete, von Rudolphi beschriebene Thier) überein. Das im Jahre 1690 an den schottischen Küsten gestrandete Thier habe auch 46′ gemessen und Brustflossen von 5′ Länge und $2\frac{1}{2}$′ Breite gehabt. Das andere Sibbald'sche Thier von 78′ Länge, 35′ Umfang mit 10′ langen Brustflossen stimme dagegen mehr mit dem neuesten Berliner Thiere Balaenoptera musculus (Balaena longimana Rud.). Es bliebe also nur noch Balaena boops Fabr. übrig, dessen Oberkiefer kürzer sei als der Unterkiefer und der vor den Naslöchern 3 Reihen buckliger Erhabenheiten besitze. — Diese 3 Arten: musculus, boops und rostrata glaubten s. Z. die Greifswalder Cetologen, als sicher gestellt, annehmen zu müssen.

Hiergegen trat schon Rudolphi in seiner Abhandlung über Balaena longimana auf, indem er sagt: „dass er die Schreberschen 3 Arten: rostrata, boops und musculus nicht zu unterscheiden vermöchte und es daher am Gerathensten halte, den nichts sagenden und zweideutigen Namen boops ganz fallen zu lassen und denselben durch B. longimana zu ersetzen."

Gegen diesen Rudolphi'schen Vorschlag ist in der That ein späterer Einwand kaum erhoben worden. C. W. Th. Hübner, welcher ein am 9. April 1851 bei Reval gestrandetes Walthier in seiner desfalsigen „Populär-Naturhistorisches", Reval 1852, 4°, betitelten Schrift beschrieb, nennt dasselbe auf Rudolphi's Autorität hin, auch ohne Weiteres „Balaena longimana."

Gray, meist immer geneigt, ältere Benennungen zu cassiren und dieselben durch Neue, und mit dem nie fehlenden Zusatze „Gray" zu bezeichnen, hält doch den Species-Namen „longimana" wenigstens aufrecht, zieht die Art aber unter sein Genus: Megaptera, wodurch ein seltsamer und durchaus überflüssiger Pleonasmus statuirt wird, zudem bereits durch Eschricht's unvergleichlich-schöne Arbeit über den Keporkak, der weit bessere Gattungsname **Kyphobalaena** in die Wissenschaft eingeführt war.

Da nun bereits das erste Greifswalder Thier von Rosenthal und Hornschuch, bestimmt als zu der neubenannten Kyphobalaena (Megaptera) longimana nicht gehörig anerkannt worden ist, eine Ansicht, der man überall beipflichten wird,

so kann selbstverständlich hier von allen weiteren Vergleichen mit diesem Buckelwal abgesehen werden. Das eigenthümliche Schulterblatt, die riesige langfingrige Hand, die specifische Form der Oberkiefer, die 54 Wirbel und 14 Rippenpaare genügen vollkommen, um darzuthun, dass der Greifswalder Wal von 1825 **nicht** auf die Rudolphi'sche „longimana" zurückgeführt werden darf und derselben subsumirt werden kann.

Was nun aber die von Rosenthal angenommene Art: „Musculus" anbetrifft, so war s. Z. dies Thier doch keineswegs so über alle Zweifel sicher gestellt, wie es heute der Fall ist. Jetzt verstehen wir darunter die von Eschricht, van Beneden u. A. „Pterobalaena communis" oder von Gray unter dem Namen „Physalus antiquorum" benannte Art. Die grossen und mit einem weiten Loche versehenen Halswirbel, **besonders** die riesige dicht am Wirbelkörper mit einem Loche durchbohrte Knochenplatte des Epistropheus, die 14 Rippenpaare, 61 Wirbel (so das schöne Antwerper Exemplar!) das Schulterblatt mit acromion und pr. coracoideus, deren Letzterer kaum halb so lang als der Erstere, das Alles sind so typische Merkmale, dass man leicht das Scelet eines Pterobalaena communis Eschr. in einer selbst reichen Sceletsammlung wieder herauserkennt; ja es genügen, wie es im Berliner anat. Museum der Fall ist, die ersten Halswirbel, wie denn auch der scharfsichtige Joh. Müller die beiden dort aufbewahrten Halswirbel ganz richtig zu Musculus oder Pterob. communis (Physalus antiquorum Gr.) gezogen hat.

Rosenthal war nicht in der Lage über dies zwar seit Aristoteles und Plinius Zeiten bekannte, aber bis zu seiner Zeit noch unvollständig beschriebene Thier volle Klarheit erhalten zu können; allein er zog sein Thier vom Jahre 1825 klüglicherweise doch nicht zum „Musculus" des O. Fabricius, obschon er die Ähnlichkeit seines Sceletes mit dem vom Lacepède abgebildeten B. musculus zugab.

Wenn aber nun somit jene beide Arten: (Kyphobalaena longimana und Pterobalaena communis) ausgeschlossen bleiben müssen, so konnte es sich auf dem damaligen Standpunkte der Systematik freilich eben nur noch um die Fabricius'sche Art: rostrata handeln. — Rudolphi spricht (l. c. p. 134) sich

definitiv ablehnend über diese Frage nicht aus, ja derselbe hält es sogar für nicht ganz unmöglich auch den Dubar'schen Riesenwal von 100′ Länge als eine sehr alte Form hieher zu ziehen, wozu ihn die doppelköpfige erste Rippe wohl verleiten konnte, die sich auch bei seiner, doch fälschlich von ihm so benannten Balaena rostrata findet, die man aber heute und wohl mit grösserem Rechte zu einer eignen Art und Gattung: Sibbaldius laticeps Gray erhoben hat. Allein Rudolphi hielt das Moment der doppelköpfigen 1. Rippe noch nicht für erheblich genug und war auch überhaupt weit entfernt davon, in dem an der holsteinischen Küste bei Grömitz gestrandeten, von ihm untersuchten und abgebildeten Thiere (Abhdl. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1820/21 p. 27) den Repräsentanten einer neuen Art, geschweige denn einer neuen Gattung zu sehen.

Rosenthal theilte diesen Irrthum und beide Naturforscher kamen zu der verhängnissvollen Ansicht, ihre schon so wesentlich verschiedenen Thiere, obenein der alten Fabricius-schen: Balaena rostrata unterzuordnen.

Schon Eschricht sah das Irrthümliche dieser Annahme ein — sich folgender Maassen darüber äussernd:
„Sehr auffallend ist es hingegen, dass in den beiden erstge-„nannten Fällen Rudolphi und Rosenthal ihre Exemplare als „B. rostrata haben bestimmen können, und wie Ersterer noch „1829 es wiederholen konnte, dass er in jenem Exemplar na-„mentlich die B. rostratra des Otto Fabricius und John Hunter's „erkannt habe; denn wenn es gleich ein ziemlich kleines „Exemplar war, 31′ 1″ lang, so war es doch zugleich ein ganz „junges Thier, und von den zwei Artkennzeichen, welche „Fabricius angegeben, fehlte zumal das positive; die **weisse „Farbe der Barten;** mit Hunter's Exemplare zeigte sich vol-„lends keine Uebereinstimmung in irgend einem Punkte: „weder in der Zahl der Wirbel und der Rippen, noch in der „Farbe der Barten und Brustflossen.

„Wo möglich noch weniger aber stimmte das Rosen-„thal'sche Exemplar mit den von Fabricius und Hunter „gegebenen Beschreibungen überein; denn von „den Barten, deren über 373 an jeder Seite gezählt wurden,

„waren nur an der einen (rechten) Seite die vordersten „90 weiss, alle Übrigen schwarz, die Bartenborsten „schwarzgrau. Die Bedeutung der verschiedenen Farbe der „Brustflossen und der Form des Brustbeins (trabem transver- „sam simulans p. 13) konnte Rosenthal nicht wohl kennen; „allein sein Exemplar, offenbar ein ganz junges Thier, wie „dies deutlich aus dem Skelete hervorgeht, war doch schon „fast 45′ lang, (47′ 7″ wie oben in der Nota gezeigt wurde) „so dass auch der von der Grösse hergenommene Artcharakter „der B. rostrata des Fabricius hier ganz wegfallen musste.“ So weit Eschricht.

Hat nun dieses negative und vernichtende Urtheil Eschricht's, oder haben es ausserdem noch andere Gründe veranlasst, genug, seit dem Jahre 1849 geschieht des Rosenthalschen Thiers, meines Wissens, nur noch von van Beneden und von Zaddach, eine kurze Erwähnung. Gray citirt in seinen mir bekannten Schriften: weder die Rosenthalschen Arbeiten, noch gedenkt er des Scelets des Greifswalder anatomischen Museums, obschon ihm im Jahre 1871 bei Publication seines Supplements zum Walthier-Catalogo des british Museum's die Arbeiten van Beneden's*) bekannt waren, die derselbe theils im Bulletin de l'académie de Bruxelles 1868, theils im Textbande zur Ostéographie des Cétacés niederlegte, in welcher Ersteren die in den zoologisch-zootomischen Museen Europa's, Amerika's und Asien's aufbewahrten Walthier-Skelete namhaft gemacht waren während im Textbande p. 175 und 178 des Thiers von 1825 Erwähnung geschieht. — Von van Beneden aufgefordert, ihm eine Liste der in Greifswald conservirten Wale und Delphine einzusenden, folgte ich s. Z. der Aufforderung, allein dieselbe ist durch Missverständnisse van Beneden's und durch Druckfehler so entstellt, dass ich mein eignes Referat nicht wieder erkenne.**) Ich habe s. Z. nicht den Namen Pterobalaena

*) Les Squelettes de Cétacés et les Musées qui les renferment.

**) Der Vorwurf grosser Unvollständigkeit jenes Verzeichnisses trifft auch für den Inhalt des Berliner anatomischen Museums zu; es fehlten schon vor 10 Jahren bei einer Vergleichung mehr als 12 dort montirt aufgestellte, im Verzeichnisse aber nicht erwähnte Scelete.

communis, sondern Pterobalaena Gryphus für das Rosenthalsche Thier gebraucht: habe, nicht eine im Jahre 1835, sondern 1825 publicirte „Epistola de balaenopteris quibusdam“ Rosenthal's und Hornschuch's namhaft gemacht und diese auch sicherlich nicht zu Orca gladiator citirt, sondern zu Pterobalaena Gryphus: auch habe ich nicht gesondert aufgeführt: Delphinus leucas und Beluga albicans, sondern wohl den letzten Namen allenfalls in () dazu gefügt. Bei Balaena mysticetus habe ich auch nicht von „os séparés“ sprechen können, denn dergleichen finden sich in Greifswald überhaupt nicht, sondern vielleicht auf einige fragliche Barten hingewiesen. Zähne von Physeter macrocephalus könnte ich wohl eher angeführt haben. Doch abgesehen von diesen mir ganz unbegreiflichen Fehlern und Missverständnissen, die schwerlich von mir herbeigeführt sein können (s. p. 16, Nota **), konnte Gray dennoch wissen, dass es in Greifswald Walthierscelete gab und konnte, selbst an irrthümlicher Stelle, der Rosenthalschen Schriften wenigstens gedenken! Das ist aber **nirgends** geschehen und durch van Beneden's Catalog und Text noch obenein das Rosenthal'sche Thier ganz irrthümlich benannt und an unrichtiger Stelle unter B. musculus erwähnt worden.

Diese beiden Thatsachen, das Todtschweigen des Greifswalder Thiers durch Gray und die Verdunkelung desselben durch van Beneden, Letzteres anscheinend sogar unter meiner eigenen Mittheilnahme, (indem meine briefliche Mittheilung von van Beneden ausdrücklich erwähnt wird), ich sage, diese **beiden** Thatsachen würden genügen, um die an diesem Orte geschehene neue Besprechung des Rosenthal'schen Thiers nicht nur zu entschuldigen, sondern geradezu mir als Pflicht aufzuerlegen.

Allein es liegt noch ein anderer und gewichtigerer Grund vor. Im Jahre 1862 hatte ich selbst Gelegenheit, ein in Wieck bei Greifswald zu Lande gebrachtes Walthier zu seciren und zu studiren: jenes Thier, welches unter meiner Mitwirkung später dem Breslauer anatomischen Museum zugeführt wurde, nachdem mir dessen völlige Identität mit dem Rosenthal'schen Thiere s. Z. klar geworden war; so dass ich dessen Ankauf für das hiesige anatomische

oder zoologische Museum deshalb aber auch zu betreiben mich nicht veranlasst fühlte. Über die ausführlichere Beschreibung des Sceletes ist nun leider auch bereits Geh.-Rath Barkow hinweggestorben und kommt derselbe, soviel mir bekannt, nur gelegentlich in verschiedenen Schriften auf Einzelheiten der Weichtheile und des Sceletes dieses Thieres zurück.

Bei dieser Lage der Dinge sehe ich mich dringend gemahnt, alles Das zu berichten, was ich seiner Zeit über diesen Wal zu ermitteln im Stande war und da dieser Bericht zugleich das Rosenthal'sche Thier wieder zur Geltung zu bringen Veranlassung bot, so konnte ich unmöglich die wesentlichen Momente ausser Acht lassen, die Rosenthal s. Z. selbst veröffentlichte.

Das Walthier von 1862.

Unterm 2. August 1862 erschien unter den Bekanntmachungen der Stralsundischen Zeitung eine Aufforderung zum Besuche eines am Stralsunder Bollwerke zur Schau ausgestellten „Pottfisches", der jedoch in spätern Anzeigen sub nomine: Balaenoptera boops figurirte. Leider hatte ich damals (es war am Schlusse des Sommer-Semesters) keine Zeit das Walthier in Stralsund eingehender zu besichtigen, und konnte ich mich deshalb um so mehr trösten, als kurze Zeit danach bekannt wurde, dass dies Thier auch in Greifswald gezeigt werden würde.

In der That langte der Finnwal am 19. August von dem kleinen Dampfer „Hilda" geschleppt, am Bollwerke zu Wieck bei Greifswald an und ward daselbst, von einem aus Segeln flüchtig hergestellten Zelte überdacht, gegen ein kleines Entrée dem Greifswalder Publicum in den Tagen vom 20.—24. August gezeigt.

Bei meinem sofortigen ersten Besuche fand ich den Finnwal, denn in der That war es ein solcher, längs der Südseite des den Rykfluss und den Greifswalder Bodden trennenden südlichen Bollwerks, in etwa 4′ tiefem Seewasser, mit der Schnauze nach ONO, mit dem Schwanze aber nach WSW, d. h. also nach Greifswald zu, gelagert.

Von dem etwa 6′ höheren Steindamme des Bollwerks aus, wurde es den Beschauern leicht möglich, von dem Thiere einen vollen Überblick zu gewinnen und benutzten in der That viele Bewohner Greifswald's und der Umgegend die seltene Gelegenheit, das gewaltige Thier in den letzten Momenten seines unverletzten irdischen Seins in Augenschein zu nehmen, ja dasselbe ward sogar von einer damals in Greifswald weilenden Schauspielergesellschaft zur Aufführung eines den Umständen angepassten Lustspiels, betitelt: „Eine Wallfischfahrt nach Eldena", geschickt und zeitgemäss benutzt.

Der penetrante, ranzig-faulige Geruch, den das seit Längerem bereits getödtete Thier verbreitete, herrührend von der in speckige Degeneration übergegangenen Ober- und Lederhaut, gestattete nun zwar in der Regel kein längeres Verweilen in der Nähe des stark aufgetriebenen Wasserriesen, kam aber dem Referenten in sofern höchst gelegen, als er demselben die Möglichkeit verschaffte, namentlich in den Frühstunden des Tags ungestört Messungen auszuführen, so weit dies durch die Lagerungsverhaltnisse des Thiers überhaupt möglich war.

Während der Tage vom 21.—25. August gelang es, die eingeleiteten Messungen zum Abschluss zu bringen. Dieselben mussten freilich unter grossen Schwierigkeiten, theils vom Boote aus, theils auf dem schlüpfrigen Boden der seifenartig-degenerirten Haut selbst zur Ausführung gebracht, die Beihülfe von oft 2 auch 3 Arbeitsleuten in Anspruch genommen werden, da das improvisirte Zeltdach fortwährende Hindernisse bot und die Messinstrumente und Utensilien vom übelriechendsten Fette täglich zu befreien waren. Glücklicherweise war am Abend des 24. August die Schaustellung zu Ende; der bisherige Besitzer des Thiers Kfm. Koch in Stralsund hatte dasselbe an den damaligen Kfm. Rosenthal, den Neffen des Prof. Rosenthal käuflich überlassen und konnte nunmehr an die Zerlegung des Wasser-Riesen herangetreten werden, einerseits um Fett und Leim zu gewinnen, andererseits um das Scelet fertig zu stellen.

Die desfalsigen Arbeiten nahmen am 25. August Nachmittags ihren Anfang und wurden der Art gefördert, dass das

nahezu fertig-gestellte Scelett, sammt wesentlichen, in Tonnen verpackten Eingeweidestücken schon am 2. September 1862 per Bahn nach Breslau gesandt werden konnte, um dort unter Geh.-Rath Barkow's Leitung zur Aufstellung und weiteren wissenschaftlichen Verwerthung zu gelangen.

Das Thier, dessen proportionale Verhältnisse im Nachstehenden detaillirt angegeben werden sollen, war gegen Ende Juli 1862, am Ausgange des Sund in die Ostsee, vom Cpt. Jahnke aus Prerow (Halbinsel Dars) todt und bereits auf dem Wasser treibend aufgefunden, mittelst Tauen und Ketten an das Schiff angekettet und zunächst nach dem sogenannten Posthause auf der Westküste Rügens gebracht worden, woselbst es vom Kfm. Koch-Stralsund gegen mässiges Entgeld angekauft wurde.

Dass das Thier bereits todt aus dem Kattegat in die Ostsee mittelst des submarinen Unterstroms gelangt sein muss, ist deshalb wohl anzunehmen, weil sich an demselben auf der rechten Seite, theils in der Rippengegend, theils am Hinterleibe drei Querwunden von mehreren Zollen Länge vorfanden, die von Harpunen herzurühren schienen, deren Gebrauch in der Ostsee weder nothwendig, noch üblich ist. Schwer verwundet und auf der Tiefe treibend, entging es jedenfalls den den Sund passirenden Seeleuten und gelangte endlich, innerhalb des Ostsee-Beckens, an die See-Oberfläche und fiel zufällig dem neuvorpommerschen Cpt. Jahnke zu. Jedenfalls auch musste der Tod des Thiers schon im Monate Juli eingetreten sein, denn schon in dem Momente, wo es aufgefunden ward, fehlte der ganze Gaumen-Apparat, der die Barten erzeugt und trägt und war es mir schon am 25. August nicht mehr möglich zu ermitteln, dass derselbe künstlich zuvor entfernt worden wäre. Das Gaumenfleisch war unzweifelhaft durch Maceration ganz gleichmässig abgelöst und aus dem Maule herausgefallen. Die Knochenhaut der meisten und zumal der grösseren Knochen löste sich ungemein leicht und in grossen zusammenhängenden Lamellen von den noch weichen Knochenoberflächen, obschon die Eingeweide, wohl weil sie von einer dicht schliessenden Fetthülle (den Leibeswänden) umschlossen waren, sich in verhältnissmässig gut-

conservirtem Zustande befanden, ein Zustand, der in sofern nicht befremden kann, wenn man sich daran erinnert, dass man ja auch im Haushalte eingemachte Früchte und Fruchtsäfte durch eine Schicht Hammeltalg, oder dass man, wie in Italien, Wein durch eine Schicht Olivenöl dem zerstörenden Einflusse des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft entzieht, um sie dauernd zu conserviren.

Was nun die nachfolgenden Maasangaben anbelangt, so sind dieselben gewonnen worden, theils durch Application genau graduirter Maassstäbe, theils dadurch, dass ich ungebrauchten starken Bindfaden aus Hanfgarn an stählernen Pfriemen befestigte und die ganz trockene Schnur sofort, oder auch erst in meiner Wohnung angelangt, am graduirten Maassstabe mass und die gewonnene Zahl andern Tags durch eine zweite controllirende Messung sicher stellte. Leider standen mir Messinstrumente des Feldmessers s. Z. nicht zu Gebote, indessen habe ich doch auch nicht Ursache, diesen Mangel lebhaft zu bedauern, und kann ich die angewandte Methode unbedenklich denen empfehlen, die unter noch ungünstigern Aussenverhältnissen dergleichen Messungen auszuführen veranlasst sind. Man hüte sich nur vor Durchnässung der Messschnur.

	Gemessene Punkte.	Rheinl. Maas. Fuss	Zoll	Lin.
	Gesammtlänge.			
1.,	Von d. Spitze d. Unterkiefers z. Schwanzfl.-Ausschn. üb. d. Körp. des Thiers	51	1	6
2.,	„ „ „ „ Oberkiefers gemess. bis hinter d. letzt. Wirb.	50	11	—
	Grösster Umfang.			
3.,	Umfang des Körpers hinter den Brustflossen (der halbe Umfang ist im Bogen gemessen!)	17	4	—
4.,	Umfang des Körpers in der Aftergegend (desgl.)	13	6	—
5.,	Umf. d. Körp. dicht an d. Schwanzflosse (desgl.)	4	—	—

	Gemessene Punkte.	Rheinl. Maas. Fuss	Zoll	Lin.
	Längenmaasse im Bogen gemessen.			
6.,	Von der Spitze des Oberkiefers zum hintern Rande der Rückenflosse	37	—	—
7.,	Von der Spitze des Oberkiefers zur Afteröffnung	35	5	—
8.,	Von der Spitze des Oberkiefers zur Mitte des in zwei Fuss Länge heraushängenden Penis	32	7	6
9.,	Von der Spitze des Oberkiefers zum Nabel am Ende der mittelsten Bauchfurche . .	28	3	6
10.,	Von der Spitze des Oberkiefers zum hintern Rande der Brustflosse	16	10	6
11.,	Von der Spitze des Oberkiefers zur Ohröffnung	11	10	—
12.,	Von der Spitze des Oberkiefers zur Mitte der Pupille	9	1	—
13.,	Von der Spitze des Oberkiefers zur Mitte der Spritzlöcher	8	—	—
	Wiederholung vorstehender Maasse durch Angabe der besonders gemessenen Distanzen.			
14.,	Von der Oberkieferspitze zur Mitte der Pupille	9	1	—
15.,	Von der Mitte der Pupille zur Ohröffnung	2	9	—
16.,	Von der Ohröffnung zum hintern Rande der Brustflosse	5	—	6
17.,	Von dem hintern Rande der Brustflosse zum Nabel	11	5	—
18.,	Vom Nabel zur Mitte des Penis	4	4	—
19.,	Von der Mitte des Penis zum After	2	9	6
20.,	Vom After zum mittleren hintern Schwanzflossenrand	15	6	—
		50	11	—
21.,	Von der Unterkieferspitze zum Mundwinkel (Im Betreff der Zolle und Linien ist diese Maassangabe nicht vollkommen genau.)	9	4	6
22.,	Von der Unterkieferspitze zur Mitte der Pupille	9	3	6
23.,	Von der Spitze des rechten Spritzlochs zur Mitte der Pupille des rechten Auges . .	3	4	6
24.,	Von der Mitte des rechten Spritzlochs zum untern Rande der Oberlippe im Bogen gemessen	2	10	—

	Gemessene Punkte.	Rheinl. Maas. Fuss	Zoll	Lin.
25.,	Länge der Furche zwischen den Spritzlöchern	–	11	—
26.,	„ „ Spritzlöcher selbst	1	—	6
27.,	Abstand der Spritzlöcher am vordersten (Schnauzen-) Ende	—	1	6
28.,	Abstand der Spritzlöcher in der Mitte . . .	—	2	6
29.,	„ „ „ am hintersten Ende	—	6	6
30.,	Abstand zweier Furchen der Bauchhaut im erschlafften Zustande	—	2	6
31.,	Länge der Nabelspalte (unsicheres Maass) .	1	6	—
32.,	„ „ Ruthenspalte (unsicheres Maass)	1	6	—
33.,	„ „ Basis der Rückenflosse	1	1	—
34.,	Die Höhe der Rückenflosse konnte von mir nicht vollständig gemessen werden, weil sie an den obern Theilen zerstört war.	—	—	—
35.,	Länge der Brustflosse vom hintern Ausschnitte zur vordersten Spitze	5	1	—
36.,	Breite der Brustflosse an der Wurzel, quer über gemessen	2	11	—
37.,	Breite der Brustflosse in der Mitte	1	7	3
38.,	Querdurchmesser der ganzen Schwanzflosse (dieselbe ist nur gemessen und auch diese Hälfte war nicht frei von Zerstörungen).	10 (ev. 12')		

A. **Bemerkungen zur vorstehenden tabellarischen Zusammenstellung.**

1., Der von mir gemessene halbe Umfang von dem durch die proc. spinosi superiores erzeugten Grath bis zur mittleren Bauchfurche giebt annähernd eine Vorstellung von der spindelförmigen Gestalt des Thiers, ist aber freilich da, wo Darmgase das Thier aufblähen, keineswegs sicher. Der Körperumfang kann nur bei eben verendeten Thieren gemessen, richtige Vorstellungen über die Umfangsverhältnisse geben.

2., Wie oben gezeigt wurde, fanden Rosenthal und Hornschuch die Unterkieferspitze um 10‴ länger als die Oberkieferspitze. Aus meinen Messungen geht dasselbe Resultat nicht hervor; ich halte aber auch das von mir gewonnene Resultat gar nicht für maassgebend. Der Unterkiefer lag nämlich

gegen 4′ tief im Seewasser und kam zu Lande, ohne einen Augenblick, im Zusammenhange mit dem Schädel gewesen zu sein. Zudem lag das Thier auf der linken Seite und der Unterkiefer war etwas nach rechts verschoben, so dass das gefundene Längenmaass von der Unterkieferspitze zur Mitte der Pupille kürzer ausfallen musste, als es nach Rosenthal sein durfte, der so glücklich war, alle seine Messungen auf dem Lande und nicht theilweise wie ich, nur vom Boote aus, machen zu können.

Nähme man mit Rosenthal und Hornschuch bei diesem erheblich grössern Thiere den Theil des Unterkiefers, der den Oberkiefer vorn an der Spitze überragt auf wenigstens 11″ an, so würde das Gesammtmaass des Thiers sich auf 51′ 10″ belaufen. Meine directen Messungen ergaben jedoch für die Gesammtlänge von der Unterkieferspitze aus gemessen nur 51′ 1½″. Alle meine Längenangaben von der Oberkieferspitze aus gemessen, sind vor Allem so zu verstehen, dass sie nicht eine ideale gerade Linie ausdrücken; sie sind vielmehr sämmtlich Bogenlinienmessungen. — Leider ist in keiner der mir bekannt gewordenen Ausmessungen angegeben, wie dieselben zu verstehen und wie sie gewonnen worden sind. Haben die Beobachter: gerade ideale Linien gemeint, so ist keine Vergleichung zwischen ihren und meinen Beobachtungen zulässig. Ich gebe reale und wenigstens dreimal durchgemessene zuverlässige, Werthe, die ich, wie schon oben bemerkt, durch starken neuen Hanf-Bindfaden, oder durch einen nicht im Knie gebogenen, sondern geraden, genau graduirten 2′ langen Zollstock fand. Mögen künftige Beobachter das gleiche System der Ausmessung einhalten, damit unzweifelhafte gleichartige Messungen zum Vergleich vorliegen. Meine Vorgänger schweigen leider über ihre Messungsmethode und über die angewandten Apparate. Die gewaltige Grösse lässt die genaue Anwendung eines 2- oder mehrfüssigen Zollstockes für alle Messungen nicht zu. Durch das öftere Anlegen des Maassstockes verliert man entweder oder gewinnt ein Stück, das sich bei öfterer Wiederholung zu unvermutheten Grössen summirt; krumme

Flächen sind überdies mit dem geradlinigen Maassstabe nicht zu messen: sie müssen geschätzt werden und das führt zu Ungleichheiten, die manchen Widerspruch in den vorhandenen Messungen erklärlich machen.

So viel über die Messungsmethode.

3., Der Kopf, der etwas hinter der Ohröffnung endete, dessen eigentliches Ende sich aber am frischen Thiere durchaus nicht feststellen lässt, nahm mindestens $12\frac{1}{2}$ Fuss ein, d. h. also pp. den vierten Theil der Gesammtlänge des Thiers.

Die vordere Brustflosse, von welcher am frischen Thiere 5′ 1″ (vom hintern Ausschnitte bis zur vordersten, jedoch nicht ganz unverletzten Fingerspitze) messbar waren, mass im exarticulirten Zustande, von der Höhe des Gelenkkopfes des Oberarms bis zur vorhandenen Substanz der äussersten Fingerspitze: 7′ 8″ 9‴, es waren mithin 2′ 7″ 9‴ im Fleische der Brust verborgen; der frei herausragende Flossentheil aber verhielt sich zur Gesammtlänge wie 1 : 10.

In dem von Rudolphi beobachteten Falle wie 1 : 9.
„ „ Rosenthal'schen Falle wie . . . 1 : $8\frac{1}{2}$.
„ „ Schlegel'schen „ „ . . . . 1 : 11.
Im Mittel also ohngefähr wie 1 : $9\frac{1}{2}$.

Der Abstand der Bauchhautfurchen ist, je nachdem der zum Aufblähen eingerichtete Bauch ausgedehnt oder zusammengezogen ist, ebenfalls eine relative Grösse.

Die Breite der Schwanzflosse konnte, weil durch Wind, Wellen und beginnende Maceration theilweise zerstört, nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden. Ich maass direct auf der besterhaltenen rechten Schwanzhälfte 5′, glaube aber, das $5\frac{1}{2}$′ der Wahrheit näher kommen mögen; dies würde für den Querdurchmesser der ganzen Schwanzflosse 11′ und nicht 10′ ausmachen. Beim später erfolgten Durchschnitte des Schwanzes ergab sich, dass derselbe nur an seinen scharfkantigen Rändern und den Spitzen zerschlagen war, dass aber das centralgelegene weisse fettreiche Balkengewebe unzerstört und nur das $\frac{3}{4}$″ dicke co-

rium aus sehr dichten Längsfasern bestehend, zerstört war; die Fasern dieses coriums liefen von den Schwanzwirbeln zu den freien Schwanzlappen und widerstanden scharfen Messern noch mehr, als das corium eines Elephanten, den ich 1840 in Berlin zerlegen half.

B. **Anatomisches.**

Die Section des Wals begann am 25. August und endete am 30. August. Unter der erheblichen Beihülfe des Anatomiedieners Peters waren ausserdem 3 junge kräftige Arbeitsleute im Stande das Scelet so weit frei zu präpariren, dass es nach einer eintägigen Abtrocknung schon am 2. Septbr. zur weitern Verpackung in entsprechend grossen Holzkisten mittelst einer Yacht von Wieck nach Greifswald transportirt werden konnte. Das Abspecken und die Bergung der Sehnen und Muskeln geschah am Seestrande unter freiem Himmel und ward weder durch Sturm und Wellen, noch durch Regen auch nur eine Secunde lang unterbrochen. Dieser, nach einem so regenreichen kühlen Sommer ganz unerwarteten Begünstigung einerseits, andererseits der in Folge beginnender Fäulnissprocesse bereits wesentlich geförderten Lösung der Knochenhaut von den Knochen selbst, war es zu danken, dass die Sceletirung mit ungewöhnlicher Sorgfalt und Leichtigkeit ausgeführt werden konnte. Ich selbst konnte mich, da ich am 25. August vom frühen Morgen bis 1 Uhr Mittags durch die nothwendigen Messungen beschäftigt, sehr erschöpft war, leider am ersten Sectionstage persönlich nicht bei der Arbeit betheiligen und fand daher am 26. August zu meinem sehr grossen Bedauern und gegen meine zuvorigen Anweisungen bereits die Eingeweide ausgelöst, einen Theil des Schädels blosgelegt und den Genitalapparat in eine Heringstonne verpackt. Es war mir somit nicht mehr möglich, die Lage der Eingeweide zu studiren. Freilich hatte ich von Haus aus die Hoffnung ganz aufgegeben, noch irgend welche Eingeweide, leidlich erhalten zu sehen und der Untersuchung unterziehen zu können, eine Voraussetzung, die sich jedoch wie oben bemerkt als sehr irrig erwies, da die Fettmassen der Bauchhaut ihre conservirende Wirkung in bewundernswürdiger Weise geäussert hatten.

Allerdings war das (nunmehr in Breslau conservirte) Darmrohr nebst den 4 erkennbaren Mägen von sicherlich über 100 Ellen Länge, leichter zerreissbar als es im frischen Zustande der Fall sein dürfte, allein die faltige hellbräunlich gefärbte Darmschleimhaut war doch über Erwarten gut erhalten und lieferte, wie ich später aus einem Schreiben des Geh. Rath Barkow ersah, noch 13 Echinorchynchen. Das gewaltige Herz mit seinen grossen Gefässen, die colossale Lunge, die Leber, obschon aus ihrer Lage gebracht und bereits im Seewasser flottirend, liessen den Wunsch, sie ganz oder theilweise zu conserviren, als durchaus gerechtfertigt erscheinen. Namentlich ging das gut erhaltene Herz mit Theilen der merkwürdiggebauten Trachealknorpel nebst einigen andern Weichtheilen an das anatomische Institut der landwirthschaftl. Akademie Eldena über, so dass einer ausführlichern Beschreibung derselben Seitens des rühmlichst bekannten Vorstehers dieses Instituts, des Prof. Dr. Fürstenberg*) entgegen gesehen werden durfte. Ein Auge der rechten Seite kam an den Geh. Med. Rath Prof. Dr. Schultze, das Andere an das hiesige zoologische Museum. An beiden Augen aber war die cornea im Centrum leider bereits zerstört, so dass über die Construction dieses Apparates nur das überaus sorgfältig präparirte und conservirte Auge, welches dem Thiere des Jahres 1825 entstammt, nach wie vor alleinige genügende Auskunft zu geben vermag.

Das an das zoologische Museum abgegebene linke Auge, dessen cornea, im Centrum bereits eine zollgrosse Zerstörung erfahren hatte, maass

	Walauge.	Xiphias gladius-Auge.
von der Eintrittsstelle des Sehnerven bis zum vordern Scleroticalrande (gerade Linie)	2″	2′
der Querdurchmesser der sclerotica (gerade Linie)	4″	3″ 2‴
der Querdurchmesser der cornea .	3″	1″ 9‴
der Querdurchmesser des nervus opticus	1″	

*) Leider ist Prof. Fürstenberg inzwischen verstorben und eine Beschreibung der von ihm conservirten Weichtheile nicht erfolgt.

Die im Jahre 1861 von mir gefundenen Grössenverhältnisse eines frischen Auges von einem 7′ 11″ langen Xiphias gladius, welche ich des Vergleiches halber hier mit angeführt habe, ergeben, dass die Grössenverhältnisse der Augen beider Thiere, von denen das Eine doch mehr als 4mal kürzer als das Andere ist, sich doch im Allgemeinen auffallend nahe stehen, während man erwartet haben sollte, dass das Auge des Wals in einem der Gesammtgrösse des Thiers entsprechendern Verhältnisse stände.

Die Auffindung des Ohrlochs an der erweichten Kopfhaut war nicht ohne Schwierigkeiten, gelang mir aber doch mit Hülfe der Schlegel'schen Ortsangabe vollkommen sicher, so dass ich einen runden Bleistift von circa 3‴ Dicke, auch ohne Gewalt anzuwenden, mehrere Zoll tief in den Gehörgang einbringen konnte. Den ganzen Canal bis zur bulla tympani zu verfolgen, war mir leider unmöglich, indem ich den Theil der Kopfschwarte am 26. August bereits an den Stellen abgelöst und zerschnitten fand, der den Gehörgang enthielt.

Eine Ansammlung von kleinen Knöchelchen, die ich im canalis caroticus des Schädels fand, hielt ich anfangs für ausgefallene Gehörsteine, allein ihre Lage, ihre Grösse und Form redeten der anfänglichen Voraussetzung nicht das Wort; offenbar waren es Sesambeine, wie die bereits von Cortese 1625 gefunden und von Meckel in dessen Schrift „de quinto pari nervor. cerebri" p. 21 und von Blumenbach (Gesch. und Beschreibung der Knochen des menschlichen Körpers, Gött. 1786, p. 129) im linken canalis caroticus des Menschen gefunden und beschrieben worden sind. Ich aber fand in jenem Canale des Wals von 1862 13 Knöchelchen, die ich an das anatomische Institut zu Breslau, der gegenwärtigen Eigenthümerin des Scelets, abzugeben mich verpflichtet hielt; im Allgemeinen waren sie von ovaler Form und plattgedrückt, glatt und rauh, weiss und gelblich gefärbt; wie es schien, waren in 2 Fällen Mehrere mit einander verwachsen. Die Grössenverhältnisse derselben fand ich wie folgt:

No. 1. Das kleinste Knöchelchen war 3‴ lang, $1\frac{1}{2}$‴ breit und 1‴ dick, nach einer Seite rauh.

No. 2 war $3\frac{1}{4}$‴ lang, 2‴ breit und 1‴ dick, weiss und glatt.

No. 3 war $5\frac{1}{2}'''$ lang, $4'''$ breit und $1'''$ dick, punktirt.
„ 4 „ $6'''$ „ $3\frac{1}{2}'''$ „ „ $2'''$ „ rauh.
„ 5 „ $6\frac{1}{2}'''$ „ $4'''$ „ „ $2'''$ „ rauh und porös.
„ 6 „ $6\frac{1}{2}'''$ „ $4'''$ „ „ 3,5‴ „ weiss, glatt (ob aus 3 Stücken bestehend?)
No. 7 war $7'''$ lang, $5'''$ breit und $2'''$ dick, rauh.
„ 8 „ $7'''$ „ $4'''$ „ „ $2'''$ „
„ 9 „ $7'''$ „ $5\frac{1}{2}'''$ „ „ $2'''$ „
„ 10 „ $9\frac{1}{2}'''$ „ $6'''$ „ „ $2'''$ „ mandelkernartig, platt und rauh.
„ 11 „ $10'''$ „ $4'''$ „ „ $2'''$ „ rauh punktirt.
„ 12 „ $11'''$ „ $6'''$ „ „ 1—$2'''$ „ (ungleich dick.)
„ 13 „ $13'''$ „ $5'''$ „ „ $4'''$ „ (bestand wohl aus 3 zusammmenhängenden Stücken.)

Im canalis caroticus rechterseits liessen sich derartige Knöchelchen nicht auffinden, konnten aber auch leicht mit herausgerissen sein, als der Schädel aus dem Wasser gezogen ward, wobei er sich von allen Knochenhäuten löste.

Die Muskeln zeigten sich zum grössten Theile nach, roth gefärbt, waren vielfach mit Fettgewebe durchsetzt und auffallend schwammiger Beschaffenheit, sie schwammen auf dem Wasser, gleich dem fettreichen Unterhautgewebe.

Von besonderem Interesse waren 9 Sehnenbündel von 8—10′ Länge, die sich zu beiden Seiten der proc. spin. sup. und inf. von der Aftergegend aus nach der Schwanzflosse hin erstreckten. Von Atlasglanz und gleichmässig über $1\frac{1}{2}''$ dick, glichen sie kräftigen Schiffstauen und bewährten auch ihre Solidität beim Hinaufziehen schwerer Knochenmassen an das Ufer; die Fleisch- und Fettmassen füllten 75 Herings-Tonnen, von denen jede wenigstens $2\frac{1}{2}$ Ctr. Inhalt enthielt.

Ausführlicheres über einzelne Weichtheile zu notiren, unterliess ich aus Rücksicht auf den künftigen Inhaber der betreffenden Eingeweide, welcher wie ich meinte, nicht ermangeln würde, über seine Schätze zu berichten.*) Ich wende

*) Nur einige Injectionen am Darm, insbesondere die Nachweisung eines rete mirabile an demselben ist in dem Atlas zu Barkow's Schrift „Das Leben der Wale“ zur Abbildung und Beschreibung gelangt.

mich daher zur Sceletirung selbst, deren kurze Schilderung künftigen Beobachtern nicht ganz überflüssig erscheinen dürfte.

Kann man, wie es Rosenthal 1825 ausführen lassen konnte, einen derartigen über 20,000 Pfd. schweren Thierkörper unverletzt auf langen Balken an Land ziehen, so wird die Arbeit selbst zwar erleichtert, und Beobachter und Zeichner sind in der Lage, sicher constatirte wissenschaftlich brauchbare Thatsachen zu fixiren. Aber der doch stets und verhältnissmässig bald eintretende ranzig-faulige Geruch wird für die Dauer ein unvermeidliches Hinderniss werden, so dass, wie ich es selbst erlebte, die Arbeiter ihren Posten verlassen, weil sie den Geruch zu unerträglich finden. Hiergegen lässt sich nun freilich nichts thun, ebenso wenig gegen den Schaden, den die Kleidungsstücke davontragen: denn ein completter Anzug wird entweder ganz oder doch auf lange Zeit hin völlig unbrauchbar. Dagegen hat die längere Maceration und die Ablösung des Fleisches im Seewasser selbst, insbesondere wenn man sicher ist, dass die Theile durch die Wellen dem Strande nicht entführt werden können, ihre erheblichen Vorzüge, sofern es sich nur noch um die Gewinnung des Sceletes handelt.

Um den Vortheil der Beobachtung am Lande mit Vortheilen des benachbarten Seewassers zu verbinden, kann man es sich immerhin ein Stück Geld kosten lassen. Der aus den Fettstücken zu gewinnende Thran, sowie der aus den Sehnen zu gewinnende Leim wiegen auch grössere Kosten überreichlich auf.

Nach meinem Dafürhalten ist es das Beste, das Thier von der Stelle, wo es von den Strandbewohnern zuerst gefunden wurde, wenn sie an sich nicht hinreichend günstig gelegen ist, sofort mittelst eines Dampfschiffs, an dessen Hintertheile es angehängt wird, dahin transportiren zu lassen, wo die Umstände die Section besser begünstigen. Soll und muss das Thier einige Zeit zur öffentlichen Schaustellung dienen, so schadet das im Ganzen nichts, denn von dem Thiere von 1862, kann man ohne Übertreibung sagen, dass es mehrere Monate nach seinem Tode erst zur Section kam und doch noch viel Brauchbares lieferte, selbst im Betreff der so leicht zersetzlichen Eingeweide! Ist nun das Thier an der geeigneten Sections-

stelle angelangt, so müssen mehrere lange Bauhölzer (durch Klammern oder Querlatten, wie es mit Flösshölzern geschieht) mit einander in Verbindung gebracht und unter den Leib des noch im Wasser flottirenden Thieres der Art untergeschoben werden, damit es an Land gebracht werden kann, wozu starke Schiffstaue oder Ketten, Flaschenzüge, 10–12 Pferde und 10—12 Menschen nothwendig sind.

Ist dieser, freilich nicht geringe Unkosten verursachende Transport und die Aufstellung des Thiers endlich bewerkstelligt, so müssen die Ausmessungen unverzüglich beginnen und wenn irgend thunlich, durch einen Photographen einige treue Abbildungen des unverletzten Thieres von verschiedenen Seiten gewonnen werden. Ist diese Arbeit beendet, so muss alsbald die Section beginnen, die am Besten so ausgeführt wird, dass man in der Nähe und parallel der Wirbelsäule, in circa 1' Abstand von der Rückenkante, hinter dem Kopfe beginnend, einen Längsschnitt macht, der bis in die Gegend des Afters geführt werden muss. Man präparire dann die processus transversi der Rückenwirbel blos und löse die nur an dieselben inserirten Rippen an der Articulationsstelle der einen Körperhälfte im Zusammenhange nebst dem Intercostalfleische ab.

Diese Arbeit ist leicht ausführbar und liefert, wenn man dicht am Halse und hinter der Afteröffnung einen auf den vorigen Längsschnitt senkrechten, also gerade herabgehenden Einschnitt gemacht und die colossale Bauchwand mit ihren Rippen, dem Brustbeine und der Extremität zurückgeschlagen hat, einen vollkommenen und überaus lehrreichen Einblick in die Lage der Eingeweide; während zugleich durch dieses Verfahren einzig und allein nur das sehr wichtige Brustbein und das Becken vollständig gewonnen werden können. — Sind die Beobachtungen und Zeichnungen rücksichtlich der Lage der Eingeweide geschlossen und die Letztern selbst entfernt, so dürfte es sich empfehlen, zunächst an das Abspecken zu gehen, um zur Deckung der Unkosten einen möglichst guten Thran zu gewinnen. Ist das Thier frisch, so wird wohl das Aussieden des Thrans keine polizeilichen Hindernisse finden; ist es aber schon einige Zeit, oder wie in unserem Falle schon

lange todt, so wird es unvermeidlich sein, allen Speck in Tonnen zu verpacken und nach einem Punkte hinzufahren, der das Aussieden des Fettes in grossen Kesseln möglich und aus gesundheits-polizeilichen Gründen unbehindert geschehen lässt. Sind die Fettstücken, wozu auch die Schwanzflosse gehört, beseitigt, die grossen Fleischmassen am Kopfe, Nacken und der Kehle entfernt, so dass eine Trennung der Wirbelsäule möglich wird, so dürfte es sich empfehlen, je 6—7 Wirbel im Zusammenhange behutsam abzulösen und sofern das Thier frisch ist, sie sofort ins Seewasser zu legen und dort maceriren zu lassen, wobei Sorge getragen werden muss, dass die Stücken nicht forttreiben. Bei Gewinnung der letzten Schwanzwirbel die man in dem seichten Ausschnitte der Schwanzflosse zu suchen hat, ist grosse Accuratesse nöthig. Das kaum erbsengrosse letzte runde Wirbelchen ist leicht bei solchen Massen übersehen und erfordert alle Aufmerksamkeit; es ist aber hinfort sehr wünschenswerth, dass derartige Verluste unterbleiben, um endlich zu ermitteln, wie gross denn eigentlich die Wirbelzahl der verschiedenen riesigen Wale ist. Ich fand 65. — Rosenthal 61. — Schlegel 60. — Rudolphi 54. (55 nach Eschricht.) — Rudolphi's Thier maass 31′, 1″ (Eschricht sagt l. c. p. 176: 32½′.) Schlegel's Thier 40′ 6″, Rosenthal's Thier 47′ 7″, das von mir beobachtete Thier 51′ 1½″. Von dem 88¾′ langen Thiere von Ostende aus d. Jahre 1827 wurden nur 55 Wirbel angegeben, eine Angabe, die Eschricht l. c. mit Recht mit einem (?) versieht. Das 75′ 9″ lange Thier des Dr. Knox aus d. Jahre 1831, lieferte nach Eschricht 64 Wirbel, wobei der letzte Knorpelige sicherlich übersehen ist. Wächst die Zahl der Wirbel mit dem Alter des Thiers oder ist die Abweichung in den Zahlenangaben das Resultat sorgloser Präparation oder gehört die grössere oder geringere Zahl den verschiedenen Arten an? Diese Fragen sind heute, wie es mir scheint, noch nicht ganz spruchreif, ihre Lösung aber höchst wünschenswerth, ja unerlässlich.

Eschricht l. c. pag. 141 sagt, dass er „die Wirbel, Rippen, Fingerglieder bereits vollzählig“ bei einem Keporkakfoetus von 8″ Länge gefunden habe, indem er die Anzahl mit der im Mutterthiere vorhandenen in völliger Übereinstimmung

fand. Dies würde der Ansicht das Wort reden, dass eine allmählige Zunahme der Wirbelzahl mit d. Alter nicht statt fände. Allein die Eschricht'sche Fig. XLI auf p. 135 vom letzten Schwanzwirbel ergiebt noch einen so grossen Körper, wie er sich weder beim Wal Rosenthal's, noch bei dem von mir scelettirten findet. Ich vermuthe daher, dass ihm der allerletzte Wirbel doch auch nicht vorgelegen hat. — Eschricht selbst aber kannte aus grosser eigner Erfahrung die Schwierigkeiten bei der Scheletirung der Schwanzspitze nur zu gut (l. c. p. 142) um die Möglichkeit eines Irthums seinerseits zu läugnen.

Um die volle Zahl der processus spinosi inferiores zu gewinnen, ist es gerathen, die Aorta abdominalis, die in den Canal derselben eintritt, um zur arteria caudalis zu werden, nicht zu kurz abzuschneiden. Überdies ist die untere Fläche der letzten fünf Fuss der Schwanzflosse sorgsam zu behandeln.

Rudolphi erwähnt nur 14 proc. spin. inf., die er den Sesambeinen der Känguruh's u. s. w. vergleicht; Schlegel fand in 2 Fällen nur 15 proc. spin. — Rosenthal giebt die Zahl derselben nicht direct an, sagt aber l. c. p. 13 „vertebrae caudales .... inferiorem (processum) abdominalem habent". — Pag. 12 sagt er ferner im Betreff der Zahl der v. caudales, sie betrage 23; endlich spricht er pag. 13 den letzten 10 Schwanzwirbeln die processus sp. inf. ab „vertebrae decem postremae caudales, omnibus processibus destitutae", folglich fand er nur 13 proc. inf., die auch heute zwar noch existiren, aber zur Zeit noch nicht am Scelette angebracht sind und von denen der Eine 3schenklig ist, eine Anomalie, die mehr oder weniger ähnlich bei diesen Knochen hin und wieder vorkommen kann. Bei Sceleten von Monodon, Lagenorhynchus, Phocaena fand ich sehr auffallende Anomalien vom normalen Typhus, worüber unten pag. 36. Ich selbst fand 17 aus Knochensubstanz bestehende proc. spin. inf. und 2 aus Knorpel bestehende Bogen, durch welche die art. caudalis ihren Verlauf nahm, also: wenigstens 19, glaube aber nicht zu irren, wenn ich annehme, dass die hierorts nicht ganz rein präparirte untere Schwanzfläche, sofern sie in Breslau völlig exact präparirt sein

wird, wohl 20 und vielleicht noch mehr knorpelige und knöcherne, an der untern Spitze geschlossene und mit Fortsatz versehene, oder offene proc. spin. inf., ergeben wird. Jedenfalls fehlen in Folge unachtsamer Präparation an dem Rosenthal'schen Scelette mehrere und zwar nicht nur alle knorpeligen, sondern auch aus ächter Knochensubstanz bestehende derartige Fortsätze, insbesondere jene Paare, welche an den nach abwärts gerichteten Enden nur durch Bandmasse verbunden auftreten, und daher von den bisherigen Beobachtern unerwähnt geblieben sind; während die an der abwärts gerichteten Spitze vereinten 15 proc. spin. inf. wenigstens doch von Schlegel angeführt werden, ohne dass derselbe jedoch der Analoga aus Knorpelsubstanz gedachte, die bei sehr grossen und alten Thieren wahrscheinlich ossificiren und einen geschlossenen, mehr oder weniger flachgedrückten Bogen darstellen.

Zur sichern Auffindung des Beckens fehlen bisher noch alle näheren Vorschriften und kann ich nur rathen, das Fleischstück zu beiden Seiten der Geschlechtsöffnung sorgfältig auszuschneiden und später die Knochen frei zu präpariren. Die Rosenthal-Hornschuch'sche Beschreibung des Beckens*) ist leider völlig unverständlich und stimme ich hierin Rudolphi**) vollkommen bei. Die Beschreibung lautet wörtlich: „Artus inferiores desunt, ossium coxarum tantum rudimenta conspiciuntur, nimirum ex primo processu spinoso inferiore, qui corporibus vertebrae tricesimae octavae et septimae***) adnectitur, duae apophyses longae exortae divergentes ad anum ascendunt. Praeterea ossa carni inhaerentia et intestinum sustinentia, bifurca, ramis fere stiloideis inaequalibus, quorum dexter compare sinistri lateris multo longior et latior, constituta, inveniuntur.“ Hiergegen muss ich Folgendes erwidern: allerdings begannen nach meiner Beobachtung die proc. spin. inf. zwischen dem 37. und 38. Wirbel (von dem atlas ab gezählt), aber dieselben waren nach abwärts gerichtet und an

*) Epistola l. c. p. 14.

**) Abhdlg. d. Akad. d. Wiss., 1819. Über Bal. longimana, p. 8.

***) Die in meiner Hand befindlichen Originalskizzen nennen den 38. und 39. Wirbel, wie bereits oben bemerkt wurde.

dem Convergenzpunkte durch Bandmasse verbunden: „Ad anum ascendere" würden sie überhaupt nun und nimmermehr gekommt haben, weil der After sich auf der untern, d. h. auf der Bauchfläche befindet. Rosenthal sagt aber, dass sich von dem ersten proc. spinosus inf. zwei lange Apophysen, (also richtiger ausgedrückt), hinab zum After gerichtet gefunden hätten. Diese beiden Apophysen also wären nach Rosenthal's Meinung die eigentlichen Beckenknochen, denn aus der weitern mit „Praeterea" anhebenden Darstellung geht hervor, dass die beiden verschieden grossen im Fleische liegenden ungleich-armigen Knochen ausserdem gefunden worden seien. Alle diese Knochen sind durch Geh. Rath Prof. Dr. Schultze, der das Scelett 1856 zusammenstellen liess, mit Recht nicht angebracht worden, weil die Rosenthal'sche Darstellung das wirkliche Sachverhältniss keineswegs hinreichend aufklärt. Die beiden „Apophyses longae" dürften wohl nur die in Folge der Maceration isolirten beiden Hälften des ersten proc. spin. inf. sein, die an dem hintern untern Theile der Basalfläche des 37. Wirbels an 2 vorhandenen Knorren articulirend angeheftet gewesen waren und die auch noch jetzt in langgestreckter schmaler plattgedrückter Form, hellgelb gefärbt, existiren; der Eine dieser Knochen misst $4\frac{1}{2}''$ in der Länge, $1\frac{1}{4}—1\frac{1}{2}''$ in der Breite und $\frac{2}{3}''$ in der Dicke; der andere Knochen ist $8\frac{1}{4}''$ lang, $1\frac{1}{4}—1\frac{7}{12}''$ breit und $\frac{1}{6}—\frac{3}{4}''$ dick. Die in dem mit „Praeterea" anhebenden Satze von Rosenthal gemeinten Knochen, d. h. die wahren Beckenknochen, existiren aber noch in zwei einzelnen Stücken. Diese bisher räthselhaften Knochenstücke sind als 2-schenklige anzusehen, deren einer Schenkel länger als der Andere ist. Das grössere Knochenstück misst $8\frac{3}{4}''$ (grösster Längsdurchmesser), ist $2\frac{1}{12}''$ an der Vereinigungsstelle der Schenkel breit und zeigt auf der innern, concaven Fläche der Vereinigungsstelle eine rundliche Fasermasse, an welcher offenbar der andere kleinere Knochen angeheftet gewesen war. Ausserdem finden sich zwei kniescheibenartige Knochen d. h. zwei, ziemlich congruente am Scelete nicht angeheftete Stücke vor, deren grösster Längsdurchmesser $2\frac{7}{12}''$, deren grösster Querdurchmesser $1\frac{5}{6}''$ und deren Dicke am Rande zwischen $\frac{1}{4}—\frac{3}{4}''$ variirt; innen und aussen schwach plan-con-

cav, sind sie von glatten, fast parallelen Flächen begränzt und scheinen mir ganz und gar auf die von Eschricht*) gegebene Beschreibung und die l. c. namentlich mit No. 44 bezeichnete Skizze zu passen. Vertheilt man, wie ich es im Vorstehenden versucht habe, die bis jetzt noch nicht am Greifswalder Scelete angebrachten einzeln vorhandenen Knochen, so steigt die Zahl der in Greifswald wirklich vorhandenen untern Sesambeine auf 15, d. h. 13 geschlossene einfache und **2** aus paarigen Stücken bestehende ungeschlossene proc. spin. inf., was freilich nicht mit den Angaben Rosenthals übereinstimmt, aber dafür der Wahrheit viel näher kommen dürfte.

Die weitere Begründung dieser meiner Auslegung der so äusserst unverständlichen Rosenthal'schen Beschreibung, finde ich in zwei Bleistiftskizzen von Rosenthal's Hand, die ich unter den Zeichnungen fand, welche Prof. Laurer mir überliess.

Unter dem 38. und 39. mit arabischen Zahlen bezeichneten Wirbeln finden sich zwei proc. spin. inf. von sehr abnormer Form, wie man sie zwar an der betr. Stelle, aber doch kaum so abweichend bei anderen Cetaceen sieht, (so z. B. beim Scelet des Lagenorhynchus albirostris des Berliner anat. Museums, desgl. beim Monodon monoceros Scelet No. 15261, ferner Delphinus delphis, Scelet No. 8733 desselben Museums und bei Phocaena communis des Greifswalder zool. Museums). Rosenthal zeichnet sie so, wie sie sich noch heute vorfinden, zeichnet aber die abwärts gerichtet-gewesene spina, nicht abwärts hängend, sondern horizontal gestellt. Dann sind die beiden Schenkel allerdings nach hinten gerichtet; aber offenbar waren dieselben mit ihren freien Enden an die Wirbelkörper angeheftet gewesen. Auch muss man ein freies Knochenstück, das sich in der Sammlung noch vorfindet, als einen unvollständig vorhandenen Rest des 2. proc. spin. inf. ansehen. Dies Stück war offenbar innen durch Bandmasse an den ersteren grössesten proc. spin. inf. angeheftet gewesen.

---

*) Anat. phys. Unters. d. nordischeo Walthiere, Bd. I, 1849, p. 136 und 137.

Ergiebt sich schon aus dem Vorstehenden, wie irrthümlich unsere Schlüsse ausfallen, wenn die Präparation nicht mit aller Sorgfalt geschieht, so lässt sich doch geradezu behaupten, dass neben dem Becken kein Theil des Knochensystems d. Balaeniden vor Eschricht so unrichtig aufgefasst und dargestellt war, als das Brustbein.

Rosenthal berichtet l. c. p. 13: „Costae non vastae utrimque quindecim, scilitet quatuordecim verae et una spuria carni inhaerens, quarum primae sterno crasso, trabem transversam simulanti, adfiguntur".

Abgesehen davon, dass man doch schon lange vor Rosenthal nur diejenigen Rippen „verae" nannte, die sich direct oder mittelst eines knorpeligen Schaltstückes mit dem Brustbein verbinden, dagegen diejenigen „spuriae", welche das Brustbein nicht erreichen, so dass demnach in dem Rosenthal'schen Falle von 14 falschen und einem wahren Rippenpaare hätte geredet werden müssen, ist es ausserdem nicht einzusehen, wie sich das erste Rippenpaar dem dicken, einem Querbalken verglichenen Brustbeine anlegen soll. Da weder Albers*) von dem aus 1669 herrührenden Scelete von Pterobalaena minor das Brustbein kannte, noch Hunter es nach Rudolphi richtig dargestellt hat, Rudolphi aber es 1820 deshalb nicht abbilden lassen konnte, weil (l. c. p. 31) es von den Leuten behufs der Gewinnung an zureichenden Platz beim Öffnen weggenommen war, so hätten Rosenthal und Hornschuch alle Veranlassung gehabt, diesem in seiner Form und Lagerung noch wenig gekannten Knochen ihre ganze Aufmerksamkeit zuzuwenden. Aber weder Rosenthal, der die Rudolphi'sche Arbeit bis 1827 wenigstens nicht gesehen zu haben scheint, noch auch Schlegel**) sprechen sich so bestimmt darüber aus, dass der Leser die vorhandene merkwürdige Abweichung von den allgemein gültigen Lagerungsverhältnissen des Brustbeins, auch nur die entfernteste richtige Vorstellung bekäme. Das richtige Sachverhältniss für den Keporkak und den Vaagewal darzu-

*) Icones ad anat. comparatam, Heft I.

**) Abhandl. a. d. Geb. d. Zoologie etc., Leyden 1841, Heft I, p. 42.

legen, blieb Eschricht vorbehalten und ich kann rücksichtlich des Wals von 1862 dem nur vollkommen beipflichten.

Das Brustbein der Greifswalder Wale gleicht ceteris paribus den Schwingkölbchen der Dipteren, (cf. Taf. II, Fig. 19) nur ist der vordere Körpertheil des Manubriums wesentlich querbreiter und der stielförmige hintere Theil (corpus) verhältnissmässig kurz und schmal. Der grösste Längsdurchmesser des ganzen Sternum betrug 1′ $2\frac{3}{8}$″, da nun kaum 6″ auf den Stiel kommen, so ist die quer ovale Platte nur etwas über 8″ lang, dagegen aber maass der grösste Querdurchmesser des Körpertheils allein 1′ $6\frac{1}{2}$″. Nur der kaum zollbreite Stiel d. h. d. Körper des Brustbeins befand sich zwischen den Sternalenden des ersten Rippenpaars, nicht die nierenförmige Platte; diese sass vielmehr vor oder wenn man will, auf dem ersten Rippenpaare, rechts und links durch Sehnenfasergewebe so an den vordern obern Rand des ersten Rippenpaares angefügt, dass es doch nicht nach vorn und oben hervorragte, sondern nur die schwachgeschweifte, überall ausgeglichene Basis eines Bogens ausmachte, den der obere Rand des ersten Rippenpaares bilden würde, wenn sich dasselbe direct d. h. ohne Brustbein mit einander verbunden haben würde.

Aus dieser Darstellung ergiebt sich, dass die Form des Brustbeins des Greifswalder Wals von dem des Keporkaks und des Vaagewal's, wie es Eschricht (l. c. p. 139) Fig. 46 und 47 skizzirt hat, sehr wesentlich abweicht. Bei dem letztgenannten Walthiere (Vaagewal) gleicht es einem länglichen Kreuze, beim Keporkak einer kurzgestielten Eichel, deren cupula seitlich stark erweitert ist.

Das auf dem anatomischen Museum zu Greifswald vorhandene, aber theilweise künstlich restaurirte Brustbein besitzt vom eigentlichen Körper nur noch soviel als ossificirt gewesen: der grösste Längen-Durchmesser des verknöcherten manubrium beträgt $10\frac{3}{4}$″ und der grösste Querdurchmesser 1′ $7\frac{1}{2}$″; ausserdem besitzt es 2 Löcher in der Nähe des vordern Randes neben einander. Das Sternum, so weit es vorhanden, besteht aus poröser Knochenmasse. Das unter meiner Aufsicht gewonnene Brustbein war, obschon es von einem grösseren,

und also auch wohl älterem Thiere herrührte, dennoch dem grössten Theile nach, noch nicht verknöchert! In der mehr als einen Fuss langen Knorpelplatte des manubrium befand sich eine rundlich geformte ossificirte Stelle von $3\frac{1}{2}$″ Durchmesser und vor derselben nur ein rundes Loch im Knorpel, von 1″ 3‴ Durchmesser.

Nicht mindere Aufmerksamkeit als bei den vorgenannten Knochen hat man auf die Joch- und Thränenbeine zu richten. Während bei delphinartigen Thieren das Thränenbein zwischen Oberkiefer und Stirnbein so eingekeilt ist, dass es nur mit Mühe, und doch auch nur an Schädeln junger Thiere abtrennbar wird, löst es sich, zumal bei vorgeschrittener Maceration, mit dem Jochbeine zugleich und ganz unabsichtlich aus dem Verbande. Als ich bei der Auslösung des Auges aus der ungeheuren Fleischmasse des bereits vom Schädel abgelösten Unterzungen — und Kehlfleisches zufällig auf ein hartes Stück gerieth und dasselbe sofort herausnahm, wusste ich nicht, dass ich es mit dem Jochbein zu thun hatte, denn ich glaubte, dasselbe würde mindestens so fest, wie bei Delphinen sitzen und am Schädel selbst befestigt sein, den ich bisher von der unteren Seite noch nicht gesehen hatte. Ich war daher gewiss, in diesem Stücke einen Theil des Zungenbeins zu sehen, welches sich während der Manipulation unter das Auge geschoben haben möchte. Allein bei sofortiger Untersuchung der Kehlkopfsreste mit dem Zungenbeinapparate ergab sich, dass hierbei kein Knochen fehlte, wusste aber auch im Augenblicke nicht, was mit dem Stücke anzufangen sei. Weitere Untersuchung an der betreffenden Stelle unter dem Auge liess endlich auch das Thränenbein auffinden und sorgsames Nachsuchen auf der anderen Seite ergab sofort ein ganz ähnliches Knochenpaar. Was aber aus diesen 4 Knochen machen? Ein Besuch des hiesigen anatomischen Museums ergab keine Aufklärung, weil ähnliche Knochen angeblich nicht vorhanden waren und am Seelet sich nichts Derartiges fand; wohl aber erkannte ich aus einer mir zugänglich gewesenen Abbildung Eschricht's*), dass das eine

*) Undersögelser over Hvaldyrene, Kjöbenhavn 1849. (Aftrykt af

ganz conforme Knochenpaar sicherlich die zygomatica beider Seiten darstellen müsste, während das andere ebenfalls fast congruente Knochenpaar sich nur auf das vergebens gesuchte Thränenbein beziehen liess. Die später in meine Hände gelangenden Abbildungen Rudolphi's setzten meine Voraussetzung ausser Zweifel und ich konnte die gefundenen Knochen schon am 29. August für das ausgeben, was sie in Wahrheit waren. Genaues Durchsuchen der Bodenvorräthe seitens des Prosectors Herrn Prof. Dr. Sommer bewerkstelligte später und zwar am 25. September, dass zu unserer grossen Freude auch die am Rosenthal'schen Scelete bisher fehlenden zygomatica und lacrymalia wieder gefunden wurden und nunmehr am gehörigen Orte angebracht werden können. Die Thränenbeine des Wals vom Jahre 1862 waren ungleich gross; das Eine maass $7\frac{1}{2}''$, das Andere 9″ in der Länge; beide waren p. p. 3′ breit, bei beiden war der freie vordere Theil kaum 2″ lang, während die Anheftungsflächen dieser plattgedrückten dünnen Knochen gegen 6—7″ betrugen. Die Dimensionen der lacrymalia beim Rosenthal'schen Thiere stimmen so ziemlich damit überein. Sie ergaben bei der Messung 8″ 3‴ für Länge; 3′ 3‴ für die Breite, 6″ 10‴ lange Anheftungsflächen und eine 1″ 7‴ freie hervorragende stumpfe Spitze.

Die ossa zygomatica des Wals von 1862 waren ebenfalls von ungleicher Grösse. Das Eine (irre ich nicht, das linke?) war 1′ 0″ 6‴; das Andere, (das rechte?) 11″ 0″ $1\frac{1}{2}'''$ lang. Das os zygomaticum dextrum des Thiers von 1825 ist 9″ 4‴ lang, das linke 10″. — Die an dem Oberkiefer anliegende rauhe, muldenförmige Fläche, (die grösseste derartige am Knochen), maass bei dem Thiere von 1862 6″ in der Länge; bei dem Thiere von 1825: 4″ 6‴. — Entsprechend kleiner zeigten sich auch die Anheftungsflächen des Temporalfortsatzes des Thieres von 1825, gegenüber dem von 1862. — Der begünstigende Umstand, dass durch die fortgeschrittene Maceration die Knochenhaut sich so leicht von den Knochen

---

det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige etc. Afhandlinger 12te Deel) 4° taf. X fig. 2. z. und tab. IX. fig. 3. z.

ablöste, machte, dass die Entfernung des Fleisches und Speckes von sämmtlichen Schädelknochen mit grosser Schnelligkeit vor sich ging. Wenige Minuten reichten zu dieser sonst gewiss sehr schwierigen und umständlichen Arbeit hin. Nachdem nämlich immer je 5—6 Wirbel im organischen Zusammenhange mit dem Rückenfleische abgelöst waren und der Brustkasten mit den Halswirbeln an Land gezogen war, beabsichtigte ich den ganzen Schädel ans Land zu bringen, theils um das Längen-Verhältniss der Kieferknochen genauer festzustellen, was bis dahin nicht möglich gewesen war, theils, um die Schädelbasis mit Sorgfalt präpariren zu lassen. Allein 4 Mann strengten sich vergebens an, den im Wasser flottirenden Riesenkopf dem Ufer zu nähern. Es wurden daher noch 14 Mann angenommen, da Pferde nicht zu beschaffen waren und nachdem mehrmals die durch die fossa temporalis um den Maxillarfortsatz des Schläfenbeins geschürzten Taue zerrissen, endlich aber doppelt umgeschlungen und haltbar gemacht worden waren, löste sich beim straffen Anziehen der Taue (und zu meinen grossen Schrecken) unter einem gewaltigen Krachen, der ganze Schädel von dem ihm unten und seitlich anhaftenden Fleischmassen; der rechte Oberkiefer wich aus dem Verbande und der Unterkiefer allein mit dem Unterzungen- und Rachenfleische flottirte noch im Wasser. Sofort störte ich das Anziehen des im Flaschenzuge sich bereits kürzenden Taues, sprang in das bereit stehende Boot, um zu sehen, ob eine Zertrümmerung stattgefunden habe und da dies glücklicherweise nicht der Fall, so liess ich eine auf dem Bollwerke liegende Holzbohle unter die Schädelbasis bringen, die, geschickt dirigirt, mit an Land gezogen wurde, so dass während des Übergangs des Schädels über das Steingeröll des Ufers ein Zerbrechen spitzer Fortsätze und eine Ablösung der bulla tympani nicht stattfinden konnte. Nach fortgesetztem anstrengendem Ziehen der angestellten zahlreichen Mannschaft, langte nach 3stündiger schwerer Arbeit der vollständig seeletirte Schädel auf dem Festlande an, und konnte, sofort auf die Condylen des Hinterhauptsbeins aufgesetzt, rücksichtlich etwa erfolgter Beschädigungen näher untersucht werden. Aber auch nicht die mindeste Beschädigung war aufzu-

finden und so nahm ich, unter des Anatomiedieners Peters Beihülfe die beiden Zwischenkiefer und den noch lose im Verbande liegenden linken Oberkiefer aus dem wieder niedergelegten Schädel heraus, legte ihn behutsam bei Seite, nahm die fast schneeweissen Nasenbeine vollkommen unverletzt und hie und da noch mit etwas bläulicher Schleimhaut überzogen aus den vorragenden Siebbeinplatten heraus, und genoss nun ungestört des köstlichen Anblickes, den der schön rosaroth-gefärbte riesengrosse Grundknorpel des Schädels, jene eigenthümliche Fortsetzung des Keilbeinschnabels, in der colossalen schneeweissen Vomerrinne liegend, darbot. Der hintere Theil dieses über 9′ langen und 6″ dicken zugerundeten rothen Schädelknorpels war mit dem vorsichtig geschonten Spritzapparate noch im innigen Zusammenhange und es war daher nothwendig, namentlich des leicht trennbaren Zusammenhanges willen, den Knorpel aus seiner krippenartigen Lagerstätte sorgsam herauszunehmen. Dies glückte auch vollkommen und meine Absicht, diesen interessanten Theil mit nach Breslau abzusenden, wäre sicher in Erfüllung gegangen, wenn nicht am 1. September, als alle gewonnenen Präparate eingepackt werden sollten, durch unüberlegte Versuche der Arbeiter, die schwere Masse in eine Salztonne zu verpacken, in meiner Abwesenheit das die unverletzten Spritzlöcher enthaltende fettreiche Stirnhautstück mit den beiden nates-artigen grossen Fleischklumpen zu beiden Seiten der unteren Öffnung der Spitzlöcher, abgerissen worden wäre, so dass der Schädelknorpel für sich und der Spritzapparat für sich, jedoch in Seesalz verpackt, versandt werden mussten. — Die nates-artigen Klumpen zu beiden Seiten des hintern Endes des Schädelknorpels auf 3′ Länge ansitzend, könnten zwar grosse Drüsen gewesen sein, (ich habe sie nicht anschneiden wollen, damit sie nicht der Zersetzung preisgegeben würden) oder aber, was ich noch mehr glaube, ein Muskelapparat, der die Bestimmung haben könnte, die Naslöcher dicht vor ihrem Austritte in den Raum über den Kehlkopf zusammen zudrücken; denn diese Thiere tauchen, wie hinlänglich bekannt und auch oben nochmals des Breiteren erwähnt worden ist, sehr lange unter und dazu bedarf es eines Hülfsmittels, damit

das Wasser nicht in den Kehlkopf und die Lungen eintreten kann. Diesen Eintritt zu hindern, schienen mir diese seitlich gelegenen runden, grossen Fleischklumpen vollkommen geschickt zu sein; ihre Lagerstätte befand sich in dem Raume zwischen den Oberkiefern, unter den Nasenbeinen und Zwischenkiefern über dem hinteren Ende des Schädelgrundknorpels und vor dem Siebbeine. Die Spritzlöcher (Naslochröhren) gingen wenn ich nicht irre, an der inneren (?) Fläche dieser rundlichen Fleischballen hinab.

Um nun einen ähnlich günstigen und raschen Erfolg bei der Herstellung des Scelets von einem so grossen Wassersäugethiere zu erzielen, glaube ich denen, welchen es beschieden sein wird, eine derartige Section ausführen zu lassen, rathen zu dürfen, sofern das Thier noch nicht hinreichend lange todt ist, nach Entfernung des unter der Haut lagernden Speckes, die grösseren Stücke mittelst Tauen an das Ufer befestigt, dem See-Wasser so lange zu übergeben, bis sich die Knochenhaut leicht ablöst. Nur einzelne kleinere Stücken erst waren in meinem Falle, von der Schädeloberfläche durch Hülfe der Messer entfernt worden, aber nur wenige Minuten reichten hin, um mittelst scharfen Anziehens den Schädel selbst, aus allen Fleischmassen, die ihn umgaben, auf das vollkommenste sceletirt, herauszulösen, was doch offenbar nicht möglich gewesen wäre, wenn die Knochenhaut noch innig den Knochen angeheftet gewesen wäre. Bis zur völligen Zerstörung der an den Knochen anhaftenden Fleischmassen durch Fäulniss braucht man die Maceration nicht zu treiben. Öftere Prüfung des Zustandes wird hier den rechten Augenblick wahrnehmen lassen. Trocknet aber das Fleisch wieder am Knochen an, so bedarf es viel längeren Einweichens und weitergehender Faulung, wodurch die Arbeit jedenfalls beschwerlicher und zeitraubender und doch niemals so gut ausfallen wird, wie es in diesem Falle geschehen ist. Bei einem frischgetödteten oder ersichtlich erst vor Kurzem gestorbenen Thiere würde ich keinen Augenblick mich bedenken, die einer zufälligen Erfahrung abgelauschte besste Sections- und Präparationsmethode anzuwenden. Finden die hier niedergelegten Winke in Zukunft einige Berücksichtigung, dann werden sich auch

manche Fragen leichter lösen lassen, die bis jetzt noch der Unterstellung hinreichender Beweismittel entbehren.

Am Schlusse dieser unter so selten-günstigen äusseren Einflüssen gewonnenen Erfahrungen, sehe ich mich veranlasst, die Ausmessungen anzuführen, die ich während der 5 Sectionstage (sub divo) erzielen konnte. Da ähnliche Messungen bis jetzt noch gar nicht vorliegen, so habe ich dieselben Maasse auch von dem durch Rosenthal präparirten und Geh. Rath Schultze 1856 im hiesigen anatom. Museum aufgestellten Wale des Jahres 1825 genommen und in den betreffenden Columnen angegeben.

Angabe der gemessenen Distanzen.	Finnwal a. 1825. Rheinl. Fuss	Zoll	Lin.	a. 1862. Maass. Fuss	Zoll	Lin.
1., Vom untern Rande des Hinterhauptslochs zur Spitze des unverletzten Vomer in gerader Linie	9	6	6	10	—	—
2., Länge des frischen Schädelgrundknorpels vom Keilbeinschnabel bis zur Schnauzenspitze	—	—	—	9	—	—
3., Höhe dieses Knorpels	—	—	—	—	6	—
4., Länge der Höhle im Vomer für den Schädelgrundknorpel	—	—	—	8	1	—
5., Querdurchmesser vom scharfen Rande des os bregmatis einerseits, vor der Spitze des occipitale vorbei, zum Rande des os bregmatis der andern Seite	1	3	—	1	5	—

		Angabe der gemessenen Distanzen.	Finnwal a. 1825. Rheinl. Fuss	Zoll	Lin.	a. 1862. Maass. Fuss	Zoll	Lin.
6.	Os occipitale	Vom obern Rande des for. magnum zum vordern Rande angrenzend an d. ossa nasalia	2	1	6	2	6	6
7.	Os occipitale	Grösster Querdurchmesser von Naht zu Naht an d. Schläfenbeingrenzen	3	4	6	3	8	—
8.	Os occipitale	Grösster Querdurchmesser des for. magnum an den Aussenrändern .	—	3	9	—	4	—
9.	Os occipitale	Grösster Längsdurchmesser des for. magnum an den Aussenwänden (ob ausgebrochen b. W. v. 1825?) . .	—	5	—	—	3	6
10.	Os occipitale	Grösster Längsdurchmesser des for. magnum, im Loche selbst	—	3	—	—	3	—
11.	Os occipitale	Grösster Längsdurchmesser des im Bogen gemessenen proc. condyl. .	—	10	1	1	—	—
12.	Os occipitale	Grösster Querdurchmesser des im Bogen gemessenen proc. condyl. . . .	—	5	7	—	7	—
13.	Os occipitale	Grösster Querdurchmesser der Furche zwischen den condylen am scharfen Rande gem.	—	1	4	—	1	—
14.	Os maxillare superius dextr.	Von der äussersten Spitze des processus frontal. z. vordern Schnauzenspitze	8	3	—	8	5 (enthielt noch etwas Fleisch.)	—
15.	Os maxillare superius dextr.	Grösste Breite der proc. frontal. vom innern zum äussern Rande . . .	2	3	6	2	11	—
16.	Os maxillare superius dextr.	Grösste Breite des Oberkiefers in der Mitte	1	1	—	1	8	—
17.	Os maxillare superius dextr.	Grösster Durchmesser der dem vomer anliegenden senkrecht absteigenden Platte (am Scelett nicht mehr messbar!)	—	—	—	1	—	—
18.	Os intermaxillare	Grösste Länge	8	—	—	8	9	6
19.	Os intermaxillare	Breite $1\frac{1}{2}'$ vor der vordern Spitze	—	4	9	—	7	6
20.	Os intermaxillare	Breite 2′ vor der frontalgrenze .	—	3	3	—	8	—
21.	Ossa nasalia	Länge derselb. von dem hintern Rande bis zum vordern die Naslöch. begrenzenden Schnabel an der Zwischenkieferfläch.	—	9	—	1	1	—

		Angabe der gemessenen Distanzen.	Finnwal a. 1825. a 1862. Rheinl. Maass. Fuss	Zoll	Lin.	Fuss	Zoll	Lin.
22..	Ossa lacrymalia Ossa nasalia	Länge derselb. v. d. hintern Rande bis zum Schnabel auf d. Innenfläche gemess.	—	6	3	1	-	—
23..		Breite derselb. an der frontalnaht .	—	1	-	—	3	4
24..		Breite derselb. am Schnabel . . .	—	2	9	—	3	5
25..	Ossa zygomatica	Grösster Längsdurchmesser . . .	—	8	3	—	7 9	6
26..		Breitester Querdurchmesser . . .	—	3	3	-	3	—
27..		Längsdurchmesser einer der beiden rauhen Symphysalflächen . . .	—	6	10	—	7	—
28..		Freie zwischen Stirnbein und Oberkiefer vorragende stumpfe Spitze	—	1	7	—	2	—
29..	Os zygom. lat. dextr.	Grösste Länge des zygomat. der linken Seite	—	10	—	1	—	6
30..		Grösste Breite des zygom. der linken Seite	—	3	6	—	4	—
31..		Grösste Länge des zygom. der rechten Seite	-	9	4	—	11	1
32..		Grösste Breite des zygom. der rechten Seite	—	3	4	—	—	—
							nicht gem.!	
33..		Grösster Längsdurchmesser der Temporal-symphysalfläche	—	1	7	—	2	—
34..		Grösster Querdurchmesser der Temporal-symphysalfläche	—	—	10	—	1	3
35..		Grösster Längsdurchmesser der Maxillar-symphysalfläche	—	4	6	—	6	—
36..		Grösster Breitendurchmesser der Maxillar-symphysalfläche	—	—	11	—	1	7
37..	Os maxillare inferius dextr.	Länge des Unterkiefers im Bogen auf der Aussenfläche gemessen . . .	11	—	—	11	9	6
38..		Länge des Unterkiefers in gerader Linie vom Gelenkkopfe zur Spitze . .	10	4	3	11	1	—
39..		Grösster Abstand dieser geraden Linie von der innern krummen Fläche des Kiefers	1	4	9	1	3	9
40..		Höhe des Kiefers 4″ vor der Spitze	—	6	3	—	8	—
41..		„ „ „ von der Grundfläche zur Spitze des proc. coronoid. .	1	4	6	1	8	—

		Angabe der gemessenen Distanzen.	Finnwal a. 1825. Rheinl. Fuss	Zoll	Lin.	a. 1862. Maass. Fuss	Zoll	Lin.
42.	Vertebrae	Zahl aller Wirbel		61			65	
43.		„ der Halswirbel		7			7	
44.		„ „ Brustwirbel		14			15	
45.		„ „ Lendenwirbel		15			14	
46.		„ „ durch proc. spin. inf. vereinigten Wirbel		14			20	
47.		Zahl der Schwanzwirbel „ . . .		11			9	
48.		———						
49.	Atlas	Grösst. Querdurchmesser zwischen den frei vorragenden Spitzen der Querfortsätze	1	11	—	2	—	—
50.		Gelenkfläche für d. cond. occ. grösster Längsdurchmesser	—	10	—	1	—	—
51.		Gelenkfläche für d. cond. occ. grösster Querdurchmesser	—	5	—	—	7	6
52.		Grösster Längsdurchmesser durch das Loch für d. Rückenmark. . . .	—	?8	—	—	?5	mit Knorp.
53.		Grösster Querdurchmesser durch das Loch für d. Rückenmark. . . .	—	2	9	—	3	6
54.	Vertebrae colli	Querdurchmesser des 7. Halswirbelkörpers	—	10	9	1	—	6
55.		Längsdurchm. des 7. Halswirbelkörp.	—	7	—	—	—	—
		Knorpelbogen zwischen den 2 Querfortsätzen des dritten Halswirbels	—	4	—	—	7	—
56.		Grösst. senkr. Durchm. d. 33. Wirbelkörp.	—	8	—	—	11	—
57.	Vertebrae lumbales	Grösst. Querdurchm. des 33. „	—	10	9	—	13	—
58.		Höhe des proc. spin. von der Basis der Höhle des Rückenmarkslochs zur Spitze	1	2	6	1	4	6
59.		Längsdurchmesser des Rückenmarkslochs dieses Wirbels	—	3	6	—	3	6
60.		Grösst. Breitendurchm. des Rückenmarkslochs dieses Wirbels . . .	—	3	7	—	4	6
61.	Costae	a) vera: Längsmesser von der Querfortsatz-Gelenkfläche zum Sternalende in gerader Linie	2	—	—	3	3	—
62.		Von der vorgenannt. idealen Linie zu d. Punkte der grössten innern Bogenkrümmung	—	7	6	—	10	3

		Angabe der gemessenen Distanzen.	Finnwal a. 1825. Rheinl. Fuss	Zoll	Lin.	a. 1862. Maass. Fuss	Zoll	Lin.
63.,	Costae	b) spuria IV. Längsmesser der 4. falschen Rippe von der Querfortsatzgelenkfläche zum untern freien Ende in gerad. Linie	4	7	6	—	—	—
64.,		Auf der gekrümmten Aussenfläche gemessen . . .	5	11	—	6	3	9
65.,		Grösste Länge des Vertebralendes dieser Rippe, vom Köpfchen zum Aussenrande des Winkels . .	—	—	—	1	3	—
66.,		XIV d. h. der 15. in d. Reihe. Grösste Länge der 14. cost. spuria rechter Seite	2	11	6	4	5	—
67.,		Grösste Länge der 14. cost. spuria linker Seite	2	3	3	4	1	9
68.,		Querdurchmesser der Gelenkfläche der 14. cost. spuria .	—	—	—	—	1	3
69.,		Längsdurchmesser der Gelenkfläche des 14. cost. spuria .	—	—	—	—	1	9
70.,		Breite der 14. cost. spuria am idealen Sternalende linker Seite	—	1	4	—	1	—
71.,		Breite der 14. cost. spuria am idealen Sternalende recht. Seite	—	1	7	—	1	—
72.,	Proc. spin. infer.	Länge des ersten durch Bandmasse vereinigten Paares zwischen dem 37. und 38. Wirbel	—	—	—	—	5	—
73.,		Länge des zweiten durch Bandmasse vereinigten Paares zwischen dem 38. und 39. Wirbel	—	—	—	—	7	—
74.,		Länge des dritten durch Knochenmasse an der abwärts gerichteten Spitze vereinigten Paares zwischen dem 39. und 40. Wirbel . . .	—	—	—	—	9	6
75.,		Länge des vierten durch Knochenmasse an der abwärts gerichteten Spitze vereinigten Paares zwischen dem 40. und 41. Wirbel . . .	—	—	—	—	11	6
76.,		Läng. d. letzt. durch Knorpel an d. abwärts gericht. Spitze vereinigt. Paar.	—	—	—	—	—	6

		Angabe der gemessenen Distanzen.	Finnwal a. 1825. Rheinl. Fuss	Finnwal a. 1825. Rheinl. Zoll	Finnwal a. 1825. Rheinl. Lin.	Finnwal a. 1862. Maass. Fuss	Finnwal a. 1862. Maass. Zoll	Finnwal a. 1862. Maass. Lin.
77..	Sternum Abstd. d. pr. sp. inf. v. einand.	Die Distanz von dem letzten Schwanzwirbel zum letzten (19.) knorpeligen proc. spin. inf.	—	—	—	2	3	—
78..		V. letzt. (19.) knorpeligen proc. spin. zum 18. knorpeligen	—	—	—	—	5	6
79..		V. 18. knorpelig. z. 17. knöchern.	—	—	—	—	6	6
80..		„ 17. knöchern. „ 16. „	—	—	—	—	6	6
81..		„ 16. „ „ 15. „	—	—	—	—	7	9
82..		„ 15. „ „ 14. „	—	—	—	—	9	—
83..		„ 14. „ „ 13. „	—	—	—	—	10	6
84..	Sternum des Thiers 1862	Grösste Länge desselben, vom obern Rande des Körpers zur untern Spitze	—	10	9	1	2	3
85..		Grösste Breite vom äussersten rechten zum äussersten linken Rande	1	7	6	1	6	6
86..		Vom vordern obern Rande des Körpers bis zum obern Rande des Loches	—	—	—	—	1	6
87..		Durchmesser des Loches	—	—	—		1	3
88..		Vom untern Rande des Loches zum obern Rande des Knorpels	—	—	—	—	1	1
89..		Vom untern Rande des Knorpels zum obern Rande des ossificirten Central-Stückes	—	—	—	—	—	$9\frac{1}{2}$
90..		Durchmesser des ossificirten Kernes in der querovalen Knorpelmasse	—	—	—	—	3	$1\frac{1}{2}$
91..		Vom untern Rande des ossificirten Stückes zur äussersten Spitze des stielförmigen Theils	—	—	—	—	6	6
92..	Scapula	Grösster Längsdurchmesser auf der Innenfläche gemessen vom Rande des Oberarmgelenks zum obern Rande des Schulterblattes	1	8	—	1	11	6
93..		Grösster Breitendurchmesser von der vordern zur hintern Spitze (gerade Linie)	2	11	—	3	2	3
94..		Grösster Durchmesser der Gelenkfläche	—	9	—	—	11	6
95..		Länge des processus coracoideus	—	7	—	—	11	—
96..	Vordere Extrem.	Grösste Länge der ganzen exarticulirten Extremität v. capitulum zur Fingerspitze	5	1	4	7	8	9

		Angabe der gemessenen Distanzen.	Finnwal a. 1825. Rheinl. Maass. Fuss	Zoll	Lin.	a. 1862. Fuss	Zoll	Lin.
97.,	Vordere Extremität.	Grösste Länge des Oberarms vom Gelenkkopfe zum äussern Rande	1	1	—	1	6	—
98.,		Grösste Länge des Oberarms vom Gelenkkopfe zur medianen Leiste	1	2	6	1	7	—
99.,		Grösste Länge des Vorderarms ohne Knorpel (ulna)	2	1	—	2	3	9
100.,		Grösste Breite des Vorderarms am obern Ende	—	6	6	—	7	6
101.,		Grösste Breite des Vorderarms in der Mitte	—	3	—	—	4	—
102.,		Grösste Breite des Vorderarms am unteren Ende (Handwurzel) . .	—	5	—	—	6	—
103.,		Grösste Länge des aus 6 Phalangen bestehenden längsten Fingers .	1	7	9	nicht messbar.		
104.,		Grösster Längsdurchmesser der Handwurzel	—	4	6	Desgl.		

Ungeachtet die vorstehenden Messungen sich auf Scelete gründen, von denen das Eine und zwar das von 1862 eben erst am Tage der Ausmessung aus seinen Weichtheilen ausgelöst war, das Andere bereits seit Ende April 1825 von seinen Hüllen befreit trocken gestanden hat, so glaube ich, darf doch die Annahme gerechtfertigt sein, dass die Differenzen welche sich aus der Vergleichung ergeben, nicht durch die schärfere Austrocknung des Rosenthal'schen Scelets allein erklärt werden können, sondern dass auch in Rechnung gezogen werden muss: die ursprüngliche Grössendifferenz der beiden frischen Thiere.

Rosenthal's Thier mass, wie oben angegeben, streng genommen 47′ 7″ die theilweise berechnete Länge des von mir grösstentheils nach gleichem Princip gemessenen Thieres betrug 51′ 1″.

Es war daher vorauszusehen, dass das Rosenthal'sche kleinere Thier, proportional in allen einzelnen Knochen

kleiner ausfallen müsste, eine Annahme, die mit theilweisen Ausnahmen z. B. der Thränenbeine, des Brustbeins etc. so ziemlich überall zutrifft. —

Vergleicht man nun die einzelnen Abtheilungen des Scelets mit einander, wie ich es gethan und durch diese Messungen zum grösseren Theile auch erwiesen zu haben meine, so ergiebt sich im Wesentlichen Folgendes.

1. In Betreff der Wirbel.

a. Die Zahl der Halswirbel beträgt in beiden Thieren 7. Weder im Bau des am Querfortsatz undurchbohrten Atlas, noch des mit einem quadratisch plattenförmigen durchbohrten Querfortsatzes versehenen Epistropheus, noch den nächstfolgenden 4 mit doppelten (obern und untern) Querfortsätzen versehenen Halswirbel noch endlich des 7., dem der untere Querfortsatz (sogenannte Gelenkfortsatz) fehlt, fand ich irgend eine erhebliche Abweichung im Bau bei beiden Thieren. Alle 7 Halswirbel waren gegeneinander beweglich. Bei den 4 mit obern und untern Querfortsätzen versehenen Halswirbeln zeigte sich zwischen denselben als: intercalares Stück zur Vollendung eines geschlossenen Canals für die arteria et vena vertebralis ein Knorpelbogen mit einer der Canalhöhe zugewandten Zuschärfung, dessen Länge aber auffallend verschieden und sehr zu Gunsten des 1862. Thieres ausfiel. Im Rosenthal'schen Scelete fehlte begreiflicher Weise dieser intercalare Knorpelbogen, wie überhaupt an den Sceleten der Museen. —

b. Die Zahl der Brustwirbel weicht indessen erheblich ab. Rosenthal zählte und mit Recht 14 Brustwirbel; ich musste dagegen 15 zählen; denn bei dem Thiere von 1825 erreicht das 15. Rippenpaar die Querfortsätze des 15. Brustwirbels nicht. Bei dem Thiere von 1862 aber erreicht die 15. Rippe nicht nur den Querfortsatz, sondern war durch ein Gelenk mit derselben verbunden, so dass ich die frische knorpelige Gelenkfläche ihrer Länge und Breite nach messen konnte.

Der von einem bogenförmig gestalteten $^7/_8$" messenden Knorpel umsäumte Querfortsatz des 15. Brustwirbels

war, ehe das Rippenköpfchen sich an ihn anlegen konnte noch mit einer fibrösen ebenfalls $^7/_8$'' messenden Schicht umsäumt, dann erst folgte der Knorpel des Rippenköpfchens und danach der knöcherne Theil desselben. — Das Köpfchen sass aussen und hinten am vorspringenden, rückwärts gerichteten Winkel des Querfortsatzes, nicht an der ganzen Fläche dieses processus! Das erste Rippenpaar ist dem ersten Brustwirbel angeheftet. Könnte man sicher wissen, was Rapp*) unter seiner Balaena rostrata verstanden hat, so würde, wenn die Greifswalder Wale hierunter mit begriffen sein sollten, jedenfalls die Zahl 15 für die normale Zahl der Brustwirbel anzunehmen sein. Nur das Thier in Hull besitzt 16 Rippenpaare. 15 Rückenwirbel dürften aber für die Species als typisch anzunehmen sein.

c. Auch in der Zählung der Lendenwirbel gehen folgerecht Rosenthal's und meine Beobachtungen auseinander. Sollen, wie man annimmt, die Schwanzwirbel von da an gezählt werden, wo die erste Apophyse (processus spinosus inferior) angeheftet ist, so hat der Finnwal des Jahres 1862 unabweisbar: 14 Lendenwirbel. Vom Atlas an und diesen mit gezählt, ist der erste Lendenwirbel: der 23. in der ganzen Reihe; während der letzte d. h. der 14. Lendenwirbel: der 36. in der ganzen Reihe ist. Rosenthal zählt aber 15 Lendenwirbel, weil er den 15. Rückenwirbel nach Aussage seines Scelets nicht für einen solchen ansprechen konnte. Diese nunmehr rectificirte Anschauungsweise ergiebt indessen für die Gesammtzahl der Wirbel bis zum Ende der Lendenwirbel keinen Unterschied; denn bis dahin erhält Rosenthal auch die Zahl 36.

Im Betreff dieser Grössesten aller Wirbel, deren proc. spinosus superior ebenfalls wie der der Brustwirbel auch noch zwei nach vorn gerichtete, vom vordern Rande des Wirbelbogens, dicht über dem Rückenmarks-

*) Die Cetaceen Stttgt. und Tüb. 1837. 8° pag. 63.

loche rechts und links entspringende sogenannte „Gelenkfortsätze“ besitzt, ist zu bemerken, dass sie durch der Länge nach verlaufende Bandmassen mit einander verbunden sind, auch verdient ein negativer Charakter dieser Wirbel angeführt zu werden, der für die Bestimmung vorweltlicher oder zufällig aufgefundener jetztweltlicher Wirbel bezeichnend ist, dass nämlich ein ächter Lendenwirbel niemals dicht am vorderen und hinterem unterem Rande des Körpers, eine protuberanz d. h. eine Gelenkfläche zeigt wie ein Schwanzwirbel. Nur in Betreff des 37. und 38. Wirbels ist zu erwähnen dass deren proc. spin. infer., welche meist nur durch fibröses Gewebe vereinigt sind, noch nicht den folgenden Wirbel erreichen und daher auch keine Articulationsfläche an dem entsprechenden vorderen unteren Rande des nächstfolgenden Wirbels veranlassen konnten.

Welche Gelenkfläche des Wirbelkörpers die vordere und welche die hintere ist, ergiebt sich am leichtesten und sichersten aus der Richtung des proc. spin. sup., dessen oberster Theil stets nach hinten gerichtet ist, während die an seiner Basis vom Wirbelbogen entspringenden „Gelenkfortsätze“, welche in eine von ihnen gebildete Furche, die scharfe hintere Kante des nächstvorhergehenden proc. spin. sup. aufnehmen, stets nach vorn gerichtet sind. Stellt man den Einzelwirbel im Sinne der Längsaxe des Thieres auf den Tisch mit dem proc. spin. sup. nach der Zimmerdecke zugewandt mit seiner Breitseite aber der Art dem Beobachter zugekehrt, dass die Gelenkfortsätze rechts vorgestreckt erscheinen, so sind die Insertionsstellen der proc. spin. inferiores auf der der Tischplatte aufliegenden, also unteren Fläche der rechten Seite dicht am Intervertebralknorpel vorn und hinten zu suchen.

d. Die Zahl der: die unteren Dornfortsätze (Sesambeine Rudolphi) tragenden Schwanzwirbel belief sich bei dem Thiere von 1862 unzweifelhaft wenigstens auf 20. Der erste und zweite d. h. der 37. und 38. der ganzen Wirbelreihe bei dem Finnwal von 1862 trugen, wie

vorher auseinander gesetzt wurde, je ein ungeschlossenes Schenkelpaar an ihrer hinteren unteren Fläche, dicht an dem Intervertebralknorpel, jedoch setzten sich diese Schenkelpaare noch nicht an den nächstfolgenden Wirbel. Auch der dritte Schwanzwirbel (der 39. der Reihe) trug ein an der abwärts und rückwärts gerichteten stumpfen Spitze zwar geschlossenes „Sesambein", jedoch legte sich auch dieses noch nicht articulirend an die vordere untere Fläche des 4. Schwanzwirbels, des 40. an. In der von den Schenkeln dieses „Sesambeins" umschlossenen Höhle fand ich die Caudalarterie bereits in 3. Aeste aufgelöst. Erst der zwischen dem 4. und 5. Schwanzwirbel (41. und 42. der Reihe) sitzende 4. proc. spin. inf. articulirte mit zwei Wirbeln die an den entsprechenden und einander gegenüberliegenden Stellen protuberanzen besitzen, die dem 4. Sesambeine zum Ansatz dienen. Ähnliche Vorsprünge, hinten sowohl als vorn und zwar auf beiden Seiten der Wirbelkörperbasis zeigten sich nun an allen Schwanzwirbeln bis zum 18. d. h. dem 54. der Reihe. Denn zwischen dem 18. und 19. einerseits, und dem 19. und 20. andererseits sind nur noch flache Knorpeldeckel über den Intervertebralknorpel gespannt, für welche entsprechende Erhöhungen, wie für echte knöcherne pr. spin. inf. nicht existiren. Durch das Merkmal von vier an der Körperbasis vorn und hinten befindlichen Gelenkhöckern sind daher diese sogenannten „Schwanzwirbel" **sicher** charakterisirt. Doch tragen Einige derselben auch noch besondere Charaktere, die ihre Wiedererkennung und Deutung erleichtern helfen; es sind nämlich die Querfortsätze des 45.—50. Wirbels der ganzen Reihe oder des 9.— incl. 14. Schwanzwirbels durch ein Loch ausgezeichnet, das den übrigen Querfortsätzen fehlt. Rosenthal erwähnt diese Durchbohrung des Querfortsatzes nicht, wohl aber Rudolphi an seinem 1819 secirten Thiere (l. c. pag. 33.). Auch ist die Rosenthal'sche Zählung der Schwanzwirbel nicht richtig. Pag. 12 der Epistola gratul. nennt er 2 vertebrae sa-

crales, und 23 caudales. Nirgends aber erwähnt er, wodurch sich die sacrales charakterisiren sollen: am Scelet findet sich durchaus nichts, was sie auszeichnete; nur bei der ganz unklaren Darstellung des Beckens (l. c. p. 14.) gedenkt er des den 37. und 38. Wirbel verbindenden proc. spin. infer. den er als den ersten bezeichnet, von denen 2 lange Apophysen, seine Beckenknochen, zum After gehen sollen. Hieraus lässt sich entnehmen, das er den 37. und 38. Wirbel für „Sacralwirbel" hält. Alle übrigen Wirbel hält er für „caudales", deren er 23 annimmt. Allein da sich 13 proc. spin. infer. noch vorfinden, so hätte er 14 durch proc. spin. inf. verbundene Schwanzwirbel annehmen müssen. Dann wären noch 9 caudales übrig geblieben, die er (l. c. p. 13.) durch „omnibus processibus destitutae" charakterisirt; allein er ertheilt ausdrücklich und zwar mit gesperrter Schrift den letzten 10 Schwanzwirbeln diesen specifischen Charakter, der doch seinem (von hinten gezählten) 10. Schwanzwirbel unmöglich zukommen kann, weil dieser sich mit dem 11. von hinten durch einen proc. spin. inf. verbunden gefunden und folglich den Ansatzknorren für den letzten proc. spin. inf. besessen haben muss. Für den proc. spin. superior trifft Rosenthal's Behauptung zu, denn dieser ist nicht mehr vorhanden, indem der Wirbelbogen an der betreffenden Stelle offen ist. Ein charakteristisches Merkmal des 48. bis incl. 53. Wirbels (von Atlas an gezählt) bestand bei dem Thiere von 1862 in der seitlichen Durchbohrung des Wirbelkörpers nahe der Basis. Beim Rosenthalschen Thiere zeigte nur der 49. incl. 50. eine seitliche Durchbohrung des Körpers, während der 40.—48. einen Ausschnitt an der Körperbasis in Stelle des Loches zeigen.

c. Die letzten 9 Schwanzwirbel des Thieres von 1862 nahmen wie die des Rosenthalschen, rasch an Grösse und Form ab, anfangs discusartig gestaltet, dann kugeliger werdend bis zur Grösse eines Kockelskorns oder einer Victoria-Erbse herabgehend. Der letzte

Schwanzwirbel, der 65. der ganzen Reihe besass nur Knorpelconsistenz, liess sich durch den Schwanzlappen hindurchfühlen, wurde aber von mir nicht frei präparirt, sondern gleich im Fleische unmittelbar nach seiner Auffindung per Post nach Breslau abgesandt, weil ich wünschte, dass er nicht verloren gehen möchte und gut conservirt ankäme, um sorgsam frei gelegt, am Scelete angebracht werden zu können. Am Seestrande und bei dem raschen Fortgange der Gesammtarbeit war zur Anfertigung von dergleichen subtileren Präparaten keine Zeit und keine geeignete Stätte. Ich erwähne dieser Specialität desshalb, weil sie im Betreff der richtigen Zählung der Wirbel von Bedeutung wird. Rosenthal berichtet über den letzten Schwanzwirbel, dass er von der Grösse einer Haselnuss „nuce avellana vix grandior" gewesen sei. Nach 52 Jahren lässt sich diese Angabe nicht mehr vertreten, denn das Knöchelchen ist heute etwas kleiner als eine wildgewachsene Haselnuss zu sein pflegt.

2. Im Betreff des Brustbeins und der Rippen ist theils in der Tabelle der Ausmessungen, theils auch früher schon das Nähere angegeben. Nur im Betreff der Rosenthal'schen Classification der Rippen muss hier noch angeführt werden, dass sie wohl nur ihm allein eigenthümlich ist. Denn die heutige Anatomie nennt wenigstens „wahre" Rippen stets nur solche Rippen, die sich direct oder durch den Intercostalknorpel mit dem Brustbeine verbinden und „falsche" Rippen solche, welche das Brustbein direkt oder indirect nicht mehr erreichen. Dieser jetzigen allgemeinen Annahme entgegen, zählt Rosenthal (Epist. pag. 13.) „14 verae et una spuria carni inhaerens", fügt aber doch express hinzu: quarum primae sterno crasso . . . . . adfiguntur. Nach Rosenthal sind also Fleischrippen d. h. Rippen, welche sich nicht am Querfortsatze ansetzen: „spuriae"; alle übrigen „verae". In der heutigen Sprache der Anatomie müsste es im Rosen-

thalschen Texte heissen „una vera, tredecim spuriae, una carni inhaerens.“

3. Dem über das Becken bereits oben Gesagten ist nichts weiter hinzuzufügen.

4. Rücksichtlich des vorderen oder vielmehr einzig vorhandenen Extremitätengürtels ist anzuführen, dass die clavicula so, wie allen übrigen ächten Cetaceen fehlt; sodann dass die scapula am bogig-gekrümmten oberen Rande mit einem breiten Randknorpel versehen und ausserdem einen Fortsatz besitzt, der von dem vorderem Rande der cavitas glenoidea seinen Ursprung nimmt und nach unten und vorn gerichtet ist. Der über demselben befindliche zweite Fortsatz, länger und ebenfalls nach vorn gerichtet, aber seiner ganzen Länge nach plattgedrückt, ohne eine besondere Anschwellung am freien Ende zu bilden, entspringt von der dem vorderen Rande des Schulterblatts sehr nahe gerückten, nur durch eine schwache Leiste angedeuteten spina und endigt diese selbst nach unten. Diese mit der Breitseite nach Aussen gerichtete Platte ist demnach das acromion selbst. Die fossa supraspinata des menschlichen Schulterblattes wird somit zur vorderen, die infraspinata zur hintern. Die Erstere tritt aber beträchtlich gegen die Letztere zurück.

Der kurze, dicke Oberarm articulirt mit seinem Kopfe in der cavitas glenoidea sehr frei; das collum ist wenig markirt, die diaphysis kurz und das untere Ende durch 2 concave Gelenkflächen charakterisirt, die durch eine mittlere erhabene Leiste getrennt sind. Die Eine für den radius, die Andere für die ulna. Diese beiden Knochen sind platt gedrückt, nicht rund wie sonst zumeist. Bei dem Thiere von 1862 konnte ich mich nur über die blosgelegte linke ulna unterrichten, denn der Radius war wohl beim Transporte zur See verloren gegangen. An dieser defecten linken Extremität so wenig, wie an der unversehrten Rechten wurde jede Präparation vermieden, um weder Verwirrung herbeizuführen, noch anderweitige Verluste; denn durch die

vorgeschrittene Maceration war die Haut an einigen Phalangen bereits abgelöst und diese selbst blosgelegt. Um aber allen möglichen ferneren Verlusten von derartigen kleineren Knochen vorzubeugen, liess ich die unberührten vorderen Extremitäten im Zusammenhange verpacken. Der verlorene radius wurde mit viel Zeitverlust am Ufer und im Wasser am Wiecker Bollwerke gesucht, allein vergebens und so musste ich annehmen dass er bereits bei der Ankunft in Wieck gefehlt hatte, denn das Thier hatte auf der linken Extremität, wo der Defect sich zeigte, während dessen Ausstellung gelegen.

Im Rosenthal'schen Thiere sind die vorderen Extremitäten im organischen Zusammenhange scelctirt, so dass man sich sicher überzeugen kann, dass die 5 Handwurzelknochen in zwei Reihen liegen, ferner dass nur vier Finger vorhanden sind, von denen die beiden längsten 6, der folgende 4; der Kleinste: 3 Phalangen besitzen.

5. Schädel.

a. Der erste durch das Hinterhauptsbein gebildete Schädelwirbel ist, wie schon aus Rudolphi's*) Zeichnung zur Genüge bekannt, mit einem grossen herzförmig gestalteten Schuppentheile versehen, der die ganze Hirnhöhle von hinten und oben deckt; der vordere Rand dieses Schuppentheiles reicht fast bis zum hinteren Rande der Nasenbeine heran, wenn nicht ein schmaler Saum vom Stirn- und den Scheitelbeinen zwischen der vorderen zugerundeten Spitze des Schuppentheils einerseits und der Nasenbeine so wie d. proc. front. des Oberkiefers andrerseits hervorträte. Der Schuppentheil steigt von hinten und unten nach der Stirnhöhe als schiefe Ebene empor, die zum Horizonte sich in einen Neigungswinkel von circa 45° stellt. Von Oben gesehen, ragt der untere Bogen des foramen magnum vor dem oberen Bogen bemerklich hervor. Die Form des Hinterhauptsloches

*) Abhandl. der Akad. der Wiss. 1820—22. Berlin 1822. Taf. II. III. Nr. 1. 2. 3. 4.

gleicht ebenfalls der Herzform, nur ist die Spitze nach hinten und abwärts gewandt, umgekehrt wie die Hinterhauptsschuppe. Der obere Rand des for. magnum war schwach ausgeschweift. Die condyli nach hinten und unten convergirend, umgaben bogig das Hinterhauptsloch, dessen Längs- und Querdurchmesser erheblich geringer ist, als das im Atlas befindliche Rückenmarksloch, welches letztere einer stehenden 8 gleicht, die zur Queraxe des Halses senkrecht gestellt ist. Der grösste Querdurchmesser des for. magnum betrug 4" der grösste Längsdurchmesser im Loche selbst 3" 6"'; beim Atlas ergaben sich 3" 6"' für den grössten Querdurchmesser des Rückenmarkloches und 5" für den grössten Längsdurchmesser. Da ich weder Gehirn, noch Rückenmark, ihrer gänzlichen Zerstörung willen untersuchen konnte, so kann ich aus diesem Verhalten der Durchmesser der sich so nahe liegenden Oeffnungen nur schliessen, nicht direkt durch Messungen erweisen, dass das Rückenmark aus dem Hinterhauptsloche tretend, seine mehr cylindrische Form verliert, und beim Eintritte in das entsprechende Loch des Atlas bei geringer Zunahme (um $\frac{1}{2}$") seines horizontal liegenden Querdurchmessers um 1" in seinem senkrecht stehenden Höhendurchmesser zunimmt! Bei dem Rosenthahl'schen Scelete ist der Höhendurchmesser (Längsdurchmesser von mir genannt) der Löcher, denen nunmehr aller Belag von Knorpel fehlt, erheblich grösser; und beträgt, wie die Tabellen zeigen, für das for. magnum 5", für das Rückenmarksloch im Atlas 8". Diese Differenz entspricht aber nicht den Verhältnissen am frischen Thiere, bei denen noch alle Knorpelauskleidungen vorhanden sind.

b. Der zweite Schädelwirbel, welcher aus dem hinteren Theile des Keilbeinkörpers, den grossen Flügeln desselben und den ossa parietalia gebildet wird, bietet dem Beschauer des unverletzten Schädels wenig Gelegenheit zur Untersuchung, denn nur die untere Fläche der pars basilaris des Hinterhauptsbeins bis zum Beginn der ossa palatina kommt beim Schädel mit organisch-

zusammenhängenden Knochen zur Ansicht; von den grossen Keilbeinflügeln tritt nur wenig erkennbare Oberfläche in der grossen Grube vor dem Schläfenbeine hervor und die ossa bregmatis sind nur hinten und oben von dem wunderlich gelagerten Stirnbeine in der ungeheuren Grube mit einer concaven Fläche erkennbar; denn da, wo sie zwischen der vorderen Spitze der Hinterhauptsschuppe hervortreten, würde man sie nimmer für das anerkennen, was sie sind. Die in der fossa temporalis zur Ansicht kommende Fläche der ossa bregmatis bildet mit den nach vorn convergirenden Seitenrändern der Hinterhauptsschuppe fast einen rechten Winkel, d. h. also diese Temporalhöhlenplatte hängt fast senkrecht hinab, und wird nach vorn und unten zu vom frontale begrenzt.

c. Der dritte Schädelwirbel aus dem vorderen Keilbeinkörper, den alis parvis und dem os frontale gebildet, kommt aussen am Schädel nur durch das frontale zur direkten Untersuchung; denn die pars basilaris und die Seitentheile des eigentlichen Wirbelbogens sind am Schädel ganz verdeckt, von unten durch die palatina und den vomer, seitlich durch das Alles überragende frontale und oben durch den soweit nach vorn sich erstreckenden Schuppentheil des os occipitis.

Das Stirnbein aber, welches neben dem occipitale den bemerkbarsten Knochen des Schädels darstellt, deckt die grosse mit Fett und Gefässen reichlich ausgefüllte Augenhöhle von oben, desgleichen ein wenig vorn und ein wenig hinten, indem der mächtige, horizontale, plattenförmige Theil des Stirnbeins einem schiefen Rhombus ähnlich nach rechts und links weit vorspringt, um den oberen Augenrand darzustellen. Beim Wal von 1862 betrug eine Linie von den abwärts gerichteten beiden Vorsprüngen des Augenhöhlengewölbes von vorn nach hinten gemessen: 9″; beim Wal von 1825: 8½ Zoll. Die nach aussen concav aufsteigende Platte des Stirnbeins wird hinten und oben vom os bregmatis überragt, grenzt nach vorn an den Jochbeinfortsatz des

Oberkiefers, nach innen und vorn an den schmalen langen Frontalfortsatz des Oberkiefers, und nach unten, hinten und aussen zum geringeren Theile nur an den Jochfortsatz des os temporum; denn den grösseren Theil der hinteren Begrenzung bildet ein grosses dreieckiges Loch, dessen Aussenwinkel von dem Jochfortsatze des Schlafbeins und dem Jochfortsatze des Stirnbeins, dessen vorderer innerer Winkel vom Stirnbein und os bregmatis, dessen hinterer Winkel aber vom Jochfortsatz des os temporum und dem os occipitis gebildet wird.

d. Gegenüber dieser, kaum den 4. Theil der gesammten Schädellänge betragenden Gehirnkapsel sind die dem sogenannten masticatorischen Apparate angehörigen Knochen die bei Weitem grossartigsten Knochen, ja man darf sagen in der gesammten Thierwelt.

z. Ein Oberkiefer von 8′ 5″ Länge, der beim Ostender Thiere gewiss noch erheblich länger gewesen ist, sucht wohl seines Gleichen und wird an absoluter Länge nur noch vom Zwischenkiefer und dem 11′ langen Unterkiefer übertroffen. Man kann die maxilla superior (fig. 18) wohl einen dreiarmigen Knochen nennen, dessen Körper aus drei gekrümmten Flächen gebildet wird. Die Eine dieser Flächen bildet den Schnauzenrücken zum grössten Theil, denn der kleinere innere Theil desselben wird von dem langen intermaxillare gebildet. Die Zweite der Körperflächen bildet die Decke der Mundhöhle nach aussen, während der in das Maul vorspringende abgerundete Kiel durch den vomer gebildet wird, der zwischen den concaven Platten der ganzen Länge nach vorspringt. Die dritte Körperfläche steigt senkrecht zum vomer herab und liegt theilweise an dessen Aussenseite innig an. Diese drei auf dem Querschnitte fast ein sphärisches Dreieck darstellenden Platten des Körpers des Oberkiefers schicken nach vorn zur Schnauzenspitze den einen Fortsatz, nach hinten aber zwei durch einen 2′ messenden Bogen getrennte Fortsätze, deren Einer, der Stirnfortsatz, zwischen dem eben-

falls weit nach hinten sich erstreckenden os intermaxillare und dem frontale verläuft, so dass das intermaxillare die innere Grenze, das frontale die äussere Grenze bildet. Die längliche nierenförmig gestaltete concave Mundhöhlendecke nimmt die matrix der Barten auf und zeigte ausser Löchern zum Austritt von Nerven und Gefässen keine Spur von Alveolen.

β. Die Zwischenkiefer sind 8′ 9½″ lange schmale Knochen, die hinten an der Frontalgrenze 8″ breit waren und nur in der Mitte etwas breiter werdend, nach der Schnauzenspitze zu sich verschmälern; sie liegen hinten zwischen dem Frontalfortsatze des Oberkiefers, den Nasenbeinen und den Spritzlöchern, mehr nach vorn zwischen den Körpern der Oberkiefer und lassen in der Tiefe, von oben betrachtet, den rothen, Schädelgrundknorpel in der Vomer-Rinne ansichtig werden. Die Schnauzenspitze helfen sie vorn um 4½″ verlängern, während der Schädelgrundknorpel und das vor demselben liegende wenige Zoll dicke Schnauzenspitzenfleisch die Zwischenkiefer überragen.

γ. Vom Vomer und seinem interessanten Inhalte ist schon oben pag. 42 das Weitere angeführt worden.

δ. Die Nasenbeine des Riesenwals von 1862 aber, verdienen einer besonderen Beachtung. Die sub. Nr. 21—24 in der Tabelle angegebenen Messungen ergeben, dass die Nasenbeine des Thieres von 1825 wesentlich kleiner sind. Allein aus den Messungen geht nicht hervor, dass sie auch in Form und Lage von denen des Thieres von 1862 abweichen. Am Rosenthalschen Scelete ist die obere Fläche der beiden Nasenbeine vom Stirnbeinrande nach den Spritzlöchern hinab gerichtet; die Fläche selbst gleicht einem länglichen Viereck, dessen hintere (frontal) Seite schmäler als die Seite ist, welche die Spritzlöcher begrenzt. Bei dem Thier von 1862 liegen die Nasenbeine in der Ebene des Stirnfortsatzes des Oberkiefers, sind nicht in die Spritzlochhöhle hinabgerichtet und gleicht die obere Fläche einem rechtwinklichen Parallelogramme, mit je 2 gleichen Seiten.

Die Nasalia des Rosenthal'schen Thieres, bilden da, wo sich die obere Fläche zur vorderen und unteren stumpfwinklig umbiegt, genau in der Mitte, vorn, einen schnabelartigen Vorsprung, den der Wal von 1862 nicht zeigte. Nach rückwärts und abwärts sind parallele Platten mit Schleimhaut überzogen, so in entsprechende Fugen des mit parallelen Platten hervorragenden Stirnbeins eingesetzt, dass dadurch zahlreiche Stirnhöhlenabtheilungen entstehen. Zugleich aber springen auch vom Siebbeine her ähnliche Platten hervor, in deren Interstitien sich die Nasenplatten einfügen. Die Anlegung der Nasenbeine an die erwähnten Knochen ist aber so locker, dass ich mit 2 Fingern und ohne alle Anstrengung, die einer flachen Kiste ähnlichen Nasenbeine von 1' im Quadrat herausnehmen konnte, ohne sie im mindesten zu verletzen. Die Siebbeine konnten nicht zur näheren Untersuchung gezogen werden.

ε. Über Thränenbeine und

ζ. über Jochbeine ist schon oben das Bemerkenswerthe mitgetheilt und kann daher zur Vermeidung von Wiederholungen hier übergangen werden.

θ. Die Gaumenbeine die man auf der unteren Schädelfläche zur Ansicht bekommt, stellen 2 gewaltige Platten dar, die sich convex-concav dem unten hervorspringenden vomer innig auf mehrere Fussen Länge anlegen. Nach hinten grenzen sie mit dem os pterygoideum zusammen, dessen Selbstständigkeit ich aus Analogie mit den Verkommnissen bei Phocaena communis annehmen möchte. Beim Wal von 1862 konnte ich wegen einiger stehengebliebener Fleischmassen diese Grenze nicht scharf genug verfolgen, allein der Wal von 1825 zeigte, dass das palatinum dem selbstständigen os pterygoideum angelegt ist.

ι. Das os pterygoideum trägt den hamulus pterygoideus und hinten den äusseren und inneren Flügel desselben und vor der bulla tympani liegt das foramen caroticum in dessen Tiefe ich jene oben beschriebenen 13 ossicula fand, cf. pag. 28 u. 29.

c. Was nun endlich jenen grossen Schaltknochen, das os temporum anlangt, so ist dieser von allen Schädelknochen des Wals der dickste und stärkste, insofern er die grösseste Masse von Knochensubstanz in sich vereinigt. Insbesondere gilt dies von den dicken conischen Knorren, welche die beiden hinteren äusseren Winkel des Schädels bilden, dessen ganze Figur einem sphärischen langgezogenem Dreiecke vergleichbar ist. Die Grundlinie dieses Dreiecks befindet sich zwischen jenen knorrigen Vorsprüngen selbst, die beiden nach vorn convergirenden gekrümmten Schenkel werden von den Oberkieferrändern gebildet und diese schliessen, als ungleiche Winkel, die Schnauzenspitze ein.

Auf der inneren vorderen Fläche jener stumpfkonischen Knorren befindet sich die Gelenkfläche für den Unterkiefer. Nach aussen und vorn von dieser Gelenkfläche wendet sich der, einem gekrümmten Kegel ähnliche, Jochbeinfortsatz, während ein anderer dickerer Ast von jenem winkelbildenden Knorren nach innen gerichtet, sich an das Hinterhauptsbein und die pterygoidea anlegt. Hinter dem foramen caroticum, in welches man die Hand hineinschieben kann, liegt die bulla tympani, die jedoch nicht wie bei den Cetodonten sich freiwillig auslöste, sondern so fest haftete, dass selbst der Druck des ganzen Schädels auf die bulla bei der Bergung des ganzen Schädels sich nicht ablöste, wie ich auf Grund meiner Erfahrungen an Delphinsschädeln vermuthete. An der bulla tympani sah ich ein mir unerklärliches Gebilde, das ich nur mit einem für den Daumen bestimmten Handschuhfinger vergleichen kann, nämlich ein blindwerdender, hohler, aus Sehnenfasern construirter zitzenförmiger Beutel (fig. 10 B) welcher von der Basis der bulla tympani, aussen und hinten, seinen Ursprung nahm und sich nach dem äusseren Temporalrande nach aussen gerichtet zeigte von 3″ Länge und 1″ Durchmesser. Dieses Gebilde ist nirgends erwähnt und leider weiss ich auch nichts daraus zu machen. Dem Gehörapparate muss es aber seiner Lage und seines Ursprungs

willen angehören. Mögen spätere Forscher auf diesen handschuhfingerförmigen blind endenden Beutel Acht haben.

z. Der Unterkiefer mass in gerader Linie von der Schnauzenspitze zum Gelenkhöcker 11' 1"; auf der Aussenfläche im Bogen jedoch 11' 9" 6"'. Eine auf dieser Bogensehne senkrechte Linie wurde um 8", 9"' kürzer gefunden als bei dem Wal von 1862; woraus hervorgeht dass bei geringerer Länge, der Unterkiefer des Rosenthal'schen Thieres zugleich gekrümmter war, als der des Thieres 1862. Des letzteren Thieres proc. coronoideus war auch stärker entwickelt, als der des Rosenthal'schen. Am Gelenkkopfe findet sich bei beiden Thieren ein der Basis näher liegender sulcus und der Gelenkkopf selbst war auf seiner ganzen Oberfläche rauh und mit Bandmasse angeheftet gewesen, so dass er kaum den Namen Gelenkkopf verdient. In das foramen maxillare posterius konnte man bequem die Hand einbringen. Die vordere Spitze des Unterkiefers wird von der der anderen Hälfte durch eine über zolldicke Faserknorpelmasse getrennt. Die ovalairen Anlagerungsstellen der Spitzen der Unterkiefer zeichneten sich auf der Faserknorpel-Zwischenwand höchst charakteristisch als ovale Vertiefungen. Alveolen-Rudimente waren nicht erkennbar.

λ. Die Zungenbeinknochen, von denen bisher nirgends die Rede war, sind von Rosenthal und Hornschuch überhaupt nicht erwähnt worden, obschon die betreffenden Knochen auch heute noch vorhanden, wenn auch noch nicht am Rosenthal'schen Scelete befestigt. Rudolphi giebt zwar bei seiner Balaena rostrata [Balaenoptera (Sibbaldius) laticeps Gray] sowol, als bei seiner Balaena longimana eine Abbildung von Zungenbeinknochen, allein die Abbildungen beweisen, dass er deren Lagerungsverhältnisse im frischen Zustande übersehen hat. Erst bei van Beneden u. P. Gervais in der Ostéographie des Cétacés finden sich richtige Darstellungen des Zungenbein-Apparates.

Zu demselben gehören 1., zwei gleiche, oben flache, abwärts fast cylindrische Knochen, die durch Bandmassen am Schläfenbeine aufgehängt sind und 2., ein ziemlich grosser, in der Mitte flacher schwach-gekrümmter Knochen. Dieser, der eigentliche Zungenbeinkörper, besitzt an seinem oberen Rande, beiderseits von der Mitte, zwei grosse zitzenförmige Fortsätze, an denen sich die Bänder ansetzen, welche dem unterem Ende der cylindrischen Zungenbeinknochen angeheftet waren. Der diese Fortsätze tragende Zungenbeinkörper stellt eine in der Mitte plattgedrückte, schwach-bogig-gekrümmte Knochenplatte dar, deren grössester Durchmesser von rechts nach links in den sich allmählig abrundenden, seitlichen Fortsätzen liegt. Die freien seitlichen scharf abgeschnittenen Enden waren, mit Knorpel versehen, wohl zu einer stumpfen Spitze abgerundet gewesen. Vom unteren Rande dieser länglichen Platte nehmen 3 Bänder ihren Ursprung, welche sich an den Schildknorpel des Kehlkopfes ansetzen und diesen gleichsam zu tragen scheinen, jedoch zeigten sich an dem unteren Rande nur 2 stumpfe Hervorragungen, an denen die beiden äusseren Bänder angeheftet waren. Die beim Scelete von 1825 liegenden Zungenbeinknochen waren in allen Theilen verhältnissmässig kleiner, als die, welche ich aus dem Thiere von 1862 auslöste.

Leider vermisse ich die betreffenden Massangaben und kann jetzt nur noch die folgen lassen, welche ich vom Rosenthal'schen Thiere gewann. Dem jetzigen Vorstande des Breslauer anatomischen Museums bleibt es anheim gestellt, die mir abhanden gekommenen Masse, vom Originale entnommen, bekannt zu geben, wie ich ja auch wünschen muss, die im Fleische von mir zwar nach Breslau abgeschickten, aber nicht ausgelösten Beckenknochen gelegentlich einmal abzubilden und zu beschreiben, sofern sie sich ermitteln lassen.

Die Zungenbeinknochen des Rosenthal'schen Thieres besitzen folgende Grössen-Verhältnisse.

1., Die Länge der (beiden) cylindrischen Knochen betrug für jeden . . . . . 16″ rh. M.
2., Der Umfang derselben am vorderen (unteren) dicken Ende . . 8″ 8‴
3., Der Umfang derselben am hinteren (oberen) dünneren Ende . 8″ 3‴—9‴
4., Die Länge des schwachgekrümmten Zungenbeinkörpers, auf der Aussenfläche betrug . . . . . 2′ 6″ 9‴
5., Die Länge der auf dem oberen Rande des Körpers sitzenden Fortsätze beträgt . . . . . 0′ 2″ 0‴ .
6., Der Abstand dieser beiden Fortsätze an deren Spitze . . . . . 0′ 1″ 2‴
7., Der Umfang der beiden Enden des Körpers, etwa 1″ vor den jetzigen ossificirten Endspitzen . 0′ 7″ 0‴
8., Umfang in der Mitte zwischen den oberen und unteren Fortsätzen 0′ 11″ 10‴

So viel über die Details des Sceletes der beiden Greifswalder Wale von 1825 und 1862. — Dass ich mit Sorgfalt bestrebt gewesen bin, möglichst genaue Maasse für die bleibenden festen Theile zu gewinnen, geschah besonders aus Rücksicht auf paläontologische Befunde. Ganze fossile Scelete pflegen sich selten zu finden, meist sind es ja nur einzelne Knochen, welche aufgefunden werden. Vergleiche derartiger Befunde mit Grössenverhältnissen, die an frischen Thieren festgestellt sind, lassen dann doch wenigstens eine annähernde richtige Schätzung der Grössenverhältnisse des Thieres zu, zu welchem der gefundene Knochen gehört. Aber auch für eine richtigere Beurtheilung der Altersverhältnisse der jetztweltlichen Cetaceen ist es von Wichtigkeit, dass die relativen Grössenverhältnisse der einzelnen Knochen bekannt werden. Die beiden männlichen Greifswalder Thiere, obschon einer und derselben Species angehörend, sind doch in der Grösse

ihrer Knochen relativ verschieden. Die Knochen noch älterer Thiere derselben Art sind noch nicht beschrieben, und überhaupt nur erst einem Zoologen vorgekommen; und wenn dies einstens der Fall sein wird, dürfte es dem künftigen Beobachter von nicht geringem Interesse sein, die Grössenverhältnisse jüngerer Thiere mit einem völlig Ausgewachsenen vergleichen zu können.

Fassen wir nun die gewonnenen Resultate im Kurzen zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

1. Beide Greifswalder Wale wurden in der eisfreien Zeit in der Ostsee und zwar nördlich von der Insel Rügen gefangen.
2. Beide Thiere waren zweifellos unausgewachsene Männchen.
3. Beide Thiere waren auf der obern Seite dunkelfarbig und besassen eine Rückenfinne, unten waren sie weisslich und daselbst mit Bauchfurchen versehen.
4. Die Barten, wenigstens des im Jahre 1825 erlegten Thieres, waren meistentheils schwarz. Die des Thieres von 1862 fehlten und konnte deren Farbe nicht festgestellt werden.

In anatomischer Beziehung ergab sich als bisher unbeachtetes Novum:

5. der im Vomer liegende riesige Schädelgrundknorpel.
6. Die Zahl der Wirbel beträgt bei der betreffenden Art in Summa 64—65 und zwar 7 Halswirbel, 15 Brustwirbel, 14 Lendenwirbel (ohne proc. spin. infer.), 24—25 Schwanzwirbel, an deren Basis sich 19—20 proc. spin. inf. inserirt finden, die bei alten Thieren wahrscheinlich alle ossificirt sein mögen.
7. Rippenpaare sind 15 vorhanden. Das erste Paar allein verbindet sich mit dem stielartigen Fortsatze und der nierenförmigen Platte des Brustbeins. Alle übrigen Rippen sind falsche. Das 15. Paar articulirt bei jüngeren Individuen noch nicht mit dem sogenannten Querfortsatze des 15. Rückenwirbels, kann vielmehr, wie im Rosenthal'schen Falle: Fleischrippe sein.
8. Das Brustbein besteht bei jüngern Thieren vorwiegend aus Faserknorpelsubstanz, ossificirt von einem subcentral

gelegenen Punkte aus und besitzt die Form eines Dipteren-Schwingkölbchens; dessen Platte, nur mehr länglich oval und oben ein wenig ausgerandet ist, einer Niere vergleichbar.

NB. Auf die Form und Insertion der Brustbeine wird die zukünftige Cetologie sorgsameres Augenmerk zu richten haben, da sich dieselben, wie es scheint, für die systematische Bestimmung der Arten als brauchbar zu erweisen scheinen, zumal wenn die Form derselben an frischen Thieren festgestellt sein wird, da dieselben an jüngeren Thieren zum grösseren Theile aus Knorpel bestehen, der sich zur Aufstellung des Scelets begreiflich nicht eignet.

9. Construction und Lagerung der Zungenbeinknochen ist durch die Greifswalder Wale für die betreffende Art zum ersten Male festgestellt worden.
10. Neu ist die Auffindung der Sesamknöchelchen im canalis caroticus des Schläfenbeins sowie die Form und der Anhang am tympanicum. Unaufgeklärt bleiben für die betreffende Art: die Beckenknochen.

Zur Systematik.

Im ganzen Verlaufe vorstehender Abhandlung ist absichtlich kein Gattungs- und Artname in Anwendung gekommen.

Aus den auf den Wal von 1825 bezüglichen Mittheilungen ergab sich, dass Rosenthal und Hornschuch, obschon entschuldigt, doch mit grossem Unrechte dem von ihnen beschriebenen Thiere den Namen:

Balaena rostrata var. major

beigelegt hatten.

Den von Rosenthal und Hornschuch begangenen Missgriff scheint Rudolphi im Jahre 1829 bei der nach Rosenthal's Tode erfolgten Vorlesung der Rosenthal'schen Arbeit in der

Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin*) „über die Barten des Schnabel-Walfisches“ nicht bemerkt zu haben, vielleicht selbst in dem Irrthum befangen, dass das von ihm im Jahre 1819 beschriebene Thier von Pölitz (Küste von Holstein) mit dem Rosenthal'schen Thiere identisch und beide: Repräsentanten der Fabricius'schen Balaena rostrata seien.

Eschricht (l. c. pag. 184) erkannte mit gewohntem Scharfblicke den von Rudolphi und Rosenthal begangenen Irrthum, ja er findet es „sehr auffallend, dass die genannten „beiden Autoren ihre Exemplare als B. rostrata haben bestim„men können und wie es Rudolphi 1829 noch wieder„holen konnte, dass er in jenem Exemplare namentlich die „B. rostrata des O. Fabricius und John Hunter's erkannt habe“ denn „von den zwei Artkennzeichen, welche Fabricius ange„geben, fehlte zumal das positive: die weisse Farbe der Bar„ten; mit Hunter's Exemplare zeigte sich vollends keine Über„einstimmung in irgend einem Punkte, noch weniger aber „stimmte das Rosenthal'sche Exemplar mit den von „Fabricius und Hunter gegebenen Beschreibungen über„ein; denn von den Barten, deren über 373 an jeder Seite „gezählt wurden, waren nur an der einen (rechten) Seite die „vordersten 90 weiss; alle übrigen schwarz, die Bartenborsten „schwarz-grau. Die Bedeutung der verschiedenen Farbe der „Brustflossen und der Form des Brustbeins (trabem transver„sam simulans p. 13) konnte Rosenthal nicht wohl kennen; „allein sein Exemplar, offenbar ein ganz junges Thier, wie „dies deutlich aus dem Scelete hervorgeht, war doch schon „fast 45′ lang — so dass auch der von der Grösse her„genommene Artcharakter der B. rostrata des Fa„bricius hier ganz wegfallen musste.“

Wie gerecht auch immer dies herbe Urtheil sein mag, so hat Eschricht doch unzweifelhaft das Verdienst, zuerst und mit Sicherheit nachgewiesen zu haben, dass das Rosenthal'sche Thier nicht zu Balaena rostrata (besser Pterobalaena minor) gezogen werden darf. Leider nur unterlässt der grosse

*) Abhandlungen der Königl. Akad. d. Wiss. Berlin 1832. Aus d. Jahre 1829 pag. 127 und folgd. c. 3 tabb. aen.

dänische Cetolog zu sagen, zu welcher Species denn nun das Rosenthal'sche Thier gehören möchte, wenn es doch unzweifelhaft keine „rostrata" sein kann und ist.

Unzweifelhaft würde es bei dieser Eschricht'schen Aufhebung des von Rosenthal und Hornschuch irrthümlich angewandten Namens verblieben und zu einer positiven bessern Bezeichnung nicht gekommen sein, hätte nicht das Thier von 1862 dem nunmehr auch verstorbenen Geh. Med.-Rath, Prof. Dr. C. A. Sigm. Schultze in Greifswald Gelegenheit geboten, sich über das Rosenthal'sche Thier auszusprechen. Und Niemand war dazu berufener, als Schultze, dem das Verdienst zu vindiciren ist, im Jahre 1856, nach Vollendung des jetzigen Anatomie-Gebäudes der Königl. Universität Greifswald das bisher in einzelnen Stücken conservirte Rosenthal'sche Scelet zusammengesetzt und aufgestellt zu haben.

In der That säumte Schultze seiner Zeit nicht, schon am 26. August 1862 im Greifswalder Wochenblatte (No. 102—104) sich über die Benennung des in Wieck bei Greifswald ausgestellten frischen Thieres und zugleich über das Rosenthalsche Thier ausführlicher auszulassen. Obschon Schultze sich sowol gegen die Rosenthal'sche Benennung und in dieser Beziehung mit Eschricht in voller Übereinstimmung erklärt, so ist er doch nicht damit einverstanden, den Gattungsnamen Balaenoptera, wie ihn s. Z. Lacepède vorschlug, gelten zu lassen, weit eher stimmte er der „von Eschricht ausgeführten Umkehrung in Pterobalaena zu, obschon nicht verkannt werden könne, dass der Name sprachlich richtiger „Pterygiobalaena" lauten müsste.

Schultze erklärt auch bereits beide Greifswalder Wale als ein und derselben Art angehörig, subsumirt sie wegen der Bauchfurchen und der Rückenflosse zu den Ogmobalaenen Eschrichts, tritt aber dem in der Stralsunder Zeitung vom 15. August gebrauchten Species-Namen — Balaenoptera boops — bestimmt entgegen und spricht sich dahin aus, beide Greifswalder Walthiere gehörten zu der von H. Schlegel (Abhdl. aus d. Gebiete der Zoologie u. vergl. Anatomie Heft 1, 2, Leyden 1841—42) und Eschricht beschriebenen Riesenwalform: Pterobalaena arctica, welche bereits im Sptbr. 1750

an der Mündung des Humber gestrandet und von Scoresby (account of the arctic regions I. p. 482) unter dem Namen Balaena Physalus beschrieben worden sei und eine Grösse erreiche von 101 Fuss Länge, wie es mit jener B. Physalus der Fall gewesen sei (l. c. No. 102, pag. 502 des Greifswalder Wochenblattes).

Schlegel*) citirt jedoch zu seiner „Balaena sulcata arctica“ die Rudolphi'sche Balaena rostrata aus dem Jahre 1819, welche heute und mit Recht als besondere Art Pterobalaena (Sibbaldius) laticeps Gr. im System geführt wird, aber Schlegel zieht auch zu seiner Bal. sulcata arctica die Balaena musculus Sibbalds (Physalus antiquorum) und ferner die Dubars'sche Pterobalaena gigas van Beneden (Sibbaldius borealis Gray), mithin, da er auch damals noch die Pterobalaena minor Eschricht hinzunahm, vier jetzt ziemlich gut erkannte und unterschiedene Arten. Schlegel glaubte damit 1841, durch Zusammenlegung aller vorerwähnten Arten, weil er sie nur für Altersverschiedenheiten ansah, am besten „der heillosen Verwirrung“ in der Nomenclatur entgegen gearbeitet zu haben, eine Ansicht, die heute Niemand mit ihm theilt, nachdem C. A. S. Schultze die Zeitlichkeit gesegnet hat. — Gray (l. c. p. 145) zieht die Schlegel'sche Balaena sulcata arctica, (welche sich auf 3 Individuen stützt), so wie die im 2. Hefte der Schlegel'schen Abhandlungen p. 10—12 beschriebene „Balaenoptera arctica“ (1841 bei Katwijk gestrandet), welche Schlegel selbst mit seiner B. sulcata arctica für identisch ansieht, ohne Weiteres zu seinem „Physalus antiquorum“ (Balaenoptera musculus Fleming).

S. Schultze müsste heute, wenn er noch unter uns weilte, folgerecht den Rosenthal'schen Wal: Physalus antiquorum Gray nennen.

Dazu aber fehlt alle Berechtigung, wie selbst die flüchtigste Vergleichung mit dem von Cuvier in den Ossemens fossiles tab. 26 Fig. 3 und der von Eschricht gegebenen Abbildung auch nur des Schädels von Physalus antiquorum mit den auf

*) Abhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie und vergl. Anatomie, Heft I, 1841, 4° pag. 38 und folg.

beifolgenden Tafeln I Fig. 4 und II Fig. 17 und 18 abgebildeten Köpfen resp. Oberkiefer zur Genüge darthut.

Der charakteristische Epistropheus des Physalus antiquorum (Pterobalaena musculus) wie ich ihn zuerst im Berliner anatomischen Museum, dann in Antwerpen (zool. Garten), Leyden und in Bergen (zool. Mus.) sah, war allein schon, für mich wenigstens genügend, die Greifswalder Wale von 1825 und 1862 als völlig verschieden von Ph. antiquorum anzusehen. Aber auch die zu einem geschlossenen Ringe vereinigten obern und untern Querfortsätze am 3., 4., 5. und 6. Halswirbel sowie das oblonge tympanicum sind so erhebliche Hindernisse zur Unterordnung der Greifswalder Thiere unter die systematisch so sicher gestellte Form des Physalus antiquorum Gray, (Pterobalaena communis Eschr.) dass ich Schultze's Ansicht zu theilen nicht vermochte.

War ich auch anfangs und zwar bis 1863 geneigt, die Greifswalder Wale zu Balaenoptera (Pterobalaena) gigas van Beneden, dem von van Breda und später von Dubar beschriebenen Thiere zu ziehen und sprach ich mich in einem den Redacteuren der Zeitschrift „Natur"*) eingesandten Artikel in diesem Sinne aus (ich muss bemerken, dass diese Mittheilung aus dem Jahre 1863 herrührt, indessen erst 1864 zum Abdrucke gelangte!) so war ich doch, nachdem ich Pterobalaena (Sibbaldius) laticeps Gray und v. Beneden in Berlin näher kennen gelernt und die Dubar'sche Schrift auf der Bibliothek zu Berlin eingesehen hatte, der Ansicht, dass auch meine bisherige Annahme nicht richtig sei, weil die Pterob. gigas nur 14 Rippenpaare und ein doppelköpfiges erstes Rippenpaar besass, mithin einem Formenkreise angehörte, denen die Greifswalder Wale nicht anzureihen waren.

Unter diesen Umständen konnte ich schon im Herbst 1863, von einer Reise nach Holland heimgekehrt, wo ich namentlich in Leyden, anfangs September, die durch Schlegel's eifriges Bemühen so grossartig gewordene Sammlung von

*) Die „Natur", Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände No. 11 und 12. 16. und 23. März 1864, 4°, pag. 88.

Cetaceen längere Zeit hindurch studirt hatte, nicht umhin, in den Greifswalder Walthieren, die Repräsentanten einer neuen typischen Art anzunehmen, der ich am 21. Septbr. 1863 während der Stettiner Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, in der unter dem Präsidium des Staatsraths Prof. Dr. Grube-Breslau tagenden zoologisch-entomologischen Section*) den Namen:

Pterobalaena Gryphus Mtr.

ertheilte. (Wenn die Herrn Schriftführer der Section mich sagen lassen, dass ich die Greifswalder Thiere „Balaena Gryphus Mt." genannt habe, so beruht das auf einem Überhören des Namens Pterobalaena. Nur diesen Gattungsnamen kann ich gebraucht haben, wie aus dem Artikel in der „Natur" hervorgeht. Ebenso wenig habe ich von einem Delphinus truncatus damals reden können, da mir unter diesem Namen damals ein Delphin noch nicht bekannt war, weil das darunter zu verstehende Gray'sche Thier in Deutschland Tursiops tursio Gerv. genannt wurde; anderer sinn-entstellender Fehler wie z. B. Chenocoetus nostratus u. s. w. nicht zu gedenken.)

Der von mir gewählte Name: Pterobalaena Gryphus sollte an Greifswald erinnern, wo zwei grosse Individuen einer, wie es mir schien, bisher nicht beschriebenen Species zur Section gelangt wasen. Noch bis zum Jahre 1874 war ich der Ansicht, dass Niemand zuvor ein den Greifswalder Walen gleiches Thier gesehen und beschrieben habe, insbesondere nachdem ich die Museen von Petersburg, Berlin, Copenhagen, Paris, Leyden, Bergen, Wien u. a. besucht hatte.

Nur ein Thier war mir nicht zur Anschauung gekommen, obschon ich aus van Beneden's Verzeichnisse der in zoologischen Museen conservirten Wale dessen Existenz provisorisch und aus van Beneden's und Gervais's Ostéographie des Cétacés Pl. XII und XIII einige Knochenabbildungen kennen gelernt hatte. Es war dies Balaenoptera Sibbaldii —, dessen Scelet sich in Hull befinden sollte und im Scelet-

*) Tageblatt der 38. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Stettin im Jahre 1863, No. 4, pag. 29.

verzeichnisse van Beneden's den höchst befremdlichen Namen: Physalus Sieboldii führte.

Hatte ich bisher schon so grosse Opfer gebracht, um die verschiedensten Sammlungen Europa's der Greifswalder Wale willen zu studiren, so entschloss ich mich endlich, das letzte grosse Opfer zu bringen und direct nach Hull zu reisen, um den „Physalus Sieboldii van Bened." kennen zu lernen.

Am 24. August Nachts in Hull angelangt, hatte ich am Morgen genannten Tages die freudige Überraschung, zum ersten Male in einem central-europäischen zootomischen Museum das Seitenstück der Greifswalder Thiere, ziemlich vollständig montirt, vor mir zu sehen.*)

Die Zahl der Wirbel betrug nicht wie der „Führer durch das Huller Museum" pag. 93 angiebt 62, sondern nach meiner Zählung 64; die ganze Länge des Thiers aber 47½'; die Länge des Kopfes 10'; die Länge der Wirbelsäule 36' 6" engl. Maass; die Zahl der proc. spin. inf. 14 und die der Rippenpaare 16. Das erste Rippenpaar war einköpfig, die obern und untern Querfortsätze der meisten Halswirbel schlossen sich nicht zu einem Ringe wie bei Pterobalaena communis und waren nahezu von gleicher Länge. Auch die Form des Oberkiefers stimmte mit der der Greifswalder Thiere und ebenso war das Verhältniss des Unterkiefers zum Oberkiefer ganz das Gleiche, nicht aber so wie bei Pterobalaena communis (Physalus antiquorum) wo der Unterkiefer, einen grossen Bogen bildend, weit vom Oberkiefer absteht. Im „Guide to the Museum of the literary and philosophical society, Hull 1860, 8°, pag. 93 war die Zahl der Fischbeinplatten zu 580 angegeben. Ob für eine Oberkieferhälfte oder beide gültig, wird nicht gesagt und konnte ich, weil es zu schwierig war, eine solche Zählung auszufüh-

*) Eschricht (l. c. p. 185) sah das Huller Scelet auch, denn er sagt „Ein sehr merkwürdiges Scelet im Museum zu Hull ist am Schlusse der Tabelle noch angeführt worden, indem ich die noch fehlenden Angaben über seinen Fang u. s. w. später zu erhalten hoffe"; giebt aber auf der Tabelle die Länge des Thiers zu 45' 3" nach „eigenen Beobachtungen" an, die Flossen seien 6' 9" lang, zählt aber auch 64 Wirbel und 16 Rippenpaare.

ren, leider nicht feststellen. Gelang mir es ja doch nur mit einiger Gefahr, auf freistehender Leiter, das an der sehr hohen Museums-Decke befestigte Scelet in Wenigen seiner Einzelheiten zu studiren. Die Form des Schulterblatts, die Innenseite des hintern Theils des Unterkiefers mit dem proc. coronoideus, die nicht dicht am Wirbelkörper durchbohrte Platte des Epistropheus, die von mässiger Länge war, Alles stimmte so sehr mit den Greifswalder Walen überein, dass ich zwar von der Ähnlichkeit frappirt, jedoch durch die 16 Rippenpaare, so wie das freilich künstlich restituirte kreuzförmige Brustbein [welches offenbar dem Brustbeine des dicht dabei befindlichen Scheletes der Balaenoptera rostrata (Pterobalaena minor Eschr.) nachgebildet, aber irrthümlich nachgebildet war] irritirt wurde.

Nach den mündlichen Mittheilungen des Curator's Hrn. Hudson war das Thier im Jahre 1833 im Humber bei Hull gefangen und von Dr. Wallis präparirt. Im Guide (l. c. p. 93), wo das Thier unter dem Namen Balaena Rorqualis aufgeführt wird, ist angegeben, dass es im Jahre 1835 im Humber bei Hull gefangen sei. Auch erwähnt der Guide rücksichtlich des Brustbeins „its deficiency in this respect is the only defect in this admirable preparation." Aus den mündlichen Mittheilungen des Hrn. Hudson entnahm ich noch, dass ein gleiches Walscelet sich in Gothenburg, Ostende und Nord-Berwick befinden solle und dass Prof. Turner in Edinburgh vor einigen Jahren über ein gleiches Thier, welches zu Longniddry bei Edinburgh gestrandet sei, sich in den Transactions of the royal society of Edinburgh (Vol. XXVI, 1870 c. 4 plates) ausführlicher verbreitet habe. Hr. Hudson hatte auch die Güte, mir die erwähnte Original-Abhandlung aus der Huller Gesellschaftsbibliothek herbeizuholen und mir zur Kenntnissnahme vorzulegen.

In Anbetracht, dass es vielleicht in Edinburgh leichter möglich sein möchte, ausführlichere Detailstudien auszuführen, die bei den örtlichen Verhältnissen des Huller Museums so ausserordentlich erschwert waren, beschloss ich, mich nach Edinburgh zu begeben. Allein abgesehen davon, dass Prof. Turner zufällig zur Versammlung der britischen Naturforscher, die jener Zeit zu Belfast in Irland tagte, abgereist war, ermit-

telte ich zu meinem grossen Leidwesen, dass das Scelet noch immer im botanischen Garten zu Edinburgh behufs völliger Maceration und Fettextraction eingegraben, mithin absolut unzugänglich war.

Glücklicherweise aber gelang es mir, einen Separatabdruck der Turner'schen Abhandlung aus den Transactions der Kgl. Ges. zu Edinburgh zu bekommen, indem der bisherige Prosector Hr. Dr. Watson, dessen Bekanntschaft zu machen ich die Freude hatte, so freundlich war, mir sein Hand-Exemplar abzugeben.

Obschon die erste Abtheilung der Arbeit, welche die Weichtheile des Finnwals (Balaenoptera Sibbaldii) behandelt, bereits 1870 erschienen ist, so scheint die 2. Abtheilung auch heute noch nicht publicirt zu sein, wenigstens ist mir nichts davon bekannt geworden. Das Wenige aber, welches für den vorliegenden Zweck in den Transactions of the royal society of Edinburgh (Vol. XXVI) niedergelegt ist, möge im Nachstehenden Platz greifen.

Der Finnwal strandete am 3. Novbr. 1869 an der Küste von Gosford Bay bei Longniddry im Firth of Forth, nachdem er drei Tage lang vergeblich aus den Klippen sich zu befreien gesucht hatte und mehrfach beschossen war.

Nach Eintritt der Ebbe, ziemlich günstig einige Ellen über der Fluthmarke gelagert, konnte er Gegenstand der Schau und zugleich eines Photogramms werden, von welchem eine lithographirte Copie der Turner'schen Abhandlung beigegeben ist. Von einem Ölhändler Mr. John Tait in Kirkcaldy für 120 Lstr. angekauft, ward der Cadaver, per Dampfschiff, etwa 10 (engl.) Meilen nördlicher nach Kirkcaldy geschafft und dort zur Ebbezeit, während eines Monates Gegenstand der Schaustellung. Selbstverständlich beeinträchtigte die endlich eintretende Fäulniss das Studium des Thiers ausserordentlich, so dass, der Beihülfe ungeachtet, die Prof. Turner in seinen Assistenten Stirling, Millen Coughtrey und J. Foulis und in nächster Nähe der Hauptstadt fand, das Ergebniss doch nur fragmentarisch ausfiel! —

Das Thier war weiblichen Geschlechts, lag auf der rechten

Seite mit offenem Maule, so dass man die Zungenoberfläche und den Bartenapparat deutlich sehen konnte.

Über den Rücken im Bogen gemessen, ermittelte Turner als grösseste Länge 78 9″ engl. M. Der Leibesumfang wurde zu 45′ geschätzt (offenbar in Folge reicher Entwicklung der Darmgase). Von dem Ende der Bauchfurchen ab, nahm der Umfang bis zum Schwanze jählings ab. Bei der Analöffnung betrug er noch 28′ und dicht vor der Schwanzwurzel 7′ 9″. Vor den Brustflossen war der Umfang am beträchtlichsten, nahm aber von da zur kielartigen Unterkieferkuppe schnell ab. Die Unterschnauze war um 1′ 6″ länger als die Oberschnauze und lagerte die Letztere in der Ersteren.

Von der Symphysis der Unterkieferhälften zum Mundwinkel betrug (im Bogen gemessen) die Distanz 21′ 8″; in gerader Linie 17′ 4″. Auf dem Rücken des oberen Schnauzentheils befand sich eine leichte Firste und zu deren beiden Seiten eine entsprechende seichte Furche. Vor den Nas- oder Blaslöchern spaltete sich die Firste und erstreckte sich gabelig nach rückwärts, um hinter den Blaslöchern allmählig zu verschwinden.

Die Oberschnauze in der Gegend der Mundwinkel besass eine Querbreite von 13′ 3″.

Auf dem Rücken besass der Finnwal keine Firste, dagegen befand sich eine solche auf demselben, etwas vor dem letzten Viertel, die sich in den vordern Rand der Rückenfinne verlor.

Leider war die Finne auch abgeschnitten, so dass deren ursprüngliche Höhe nicht ermittelt werden konnte; indessen war ihre 3-eckige, sichelförmige Gestalt ganz unverkennbar; ihre Spitze bog sich rückwärts. Eine senkrechte Linie vom hintern Rande der Rückenfinne nach der Mittellinie des Bauches gezogen, fiel etwas hinter die Analöffnung.

Von der Spitze der Unterschnauze zum vordern Rande der Rückenfinne ergaben sich 59′ 3″.

Der Schwanz, in der Mitte ausgerandet; war 16′ breit (d. h. von Spitze zu Spitze gemessen) und besass ein Schwanzlappen, an seiner Wurzel gemessen, 5′ 8″ Umfang.

Die mittleren Bauchfurchen erstreckten sich von der Symphyse des Unterkiefers in grader Linie nach hinten bis zum Nabel, in Länge von 45′ (also nicht bis zur Analöffnung!)

Die Zahl der Furchen, obschon schwer festzustellen, schien sich auf 30 zu belaufen. Zuweilen spaltete sich eine Längswulst, um sich später wieder mit einer Anderu zu vereinigen. Die Breite einer Furche betrug anfänglich etwa $\frac{1}{4}$- -$\frac{3}{4}$″ und die Querbreite der Wulste gegen 4″. Nach Entwicklung der Darmgase wurden die Furchen seichter und die Wülste breiter. —

Die Brustflosse befand sich in 31′ 4′ Abstand von der Unterschmauzenspitze, 14′ hinter dem Mundwinkel; sie war flach, vorn abgerundet, 12′ 3″ lang und hatte an der Wurzel 9′ 6″ Umfang. Der Abstand beider Flossen (über den Rücken des Thiers gemessen) betrug 18′ 6″. —

Die Distanz von der weibl. Genitalöffnung zur Ausrandung der Schwanzmitte betrug 22′. Der Längsmesser der Spalte betrug 16″. Die Clitoris (Fig. 6 auf Taf. VI) war 6″ lang und 4″ breit. Die Analöffnung fand sich 14″ hinter der Genitalöffnung.

Das Auge lag unmittelbar über dem Mundwinkel in 1′ 6″ Entfernung. Die Augenliedspalte lag in der Längsaxe des Finnwals. Die Ohröffnung fand sich in 3′ 10″ Entfernung in gleicher Linie mit der Augenliedspalte. Der über den Schnauzenrücken gemessene Abstand der Augen von einander betrug 11′ 5″, der Abstand der Ohrlöcher 13′ 7″.

Die Blaslöcher, zu beiden Seiten der Firste der Oberschnauze befindlich, waren weit genug, um die ausgebreitete Hand einlassen zu können; vorn standen sie 4″, hinten 15″ auseinander. Zwischen beiden Blaslöchern fand sich eine Längsfurche. Die Länge je eines Blaslochs betrug 1′ 6″ und befanden sich diese Löcher in 14′ 9″ Distanz von der Untersshnauzenspitze. Die Entfernung des vordern Endes des Blaslochs bis zur Schwanzausrandung betrug 64′. —

Die Farbe des Finnwals auf Schnauzenrücken, Schädel und Rücken zu den Flanken hinab, war dunkelstahlblau ins schwärzliche übergehend; den Brustflossen parallel, auf den Leibesseiten, weisslich, am Bauche zeigten sich

unregelmässige Flecken von silbergrauer oder milchweisser Farbe. Die Walthierjäger des Nordens nennen, wie Turner von einem erfahrenen Theilnehmer an dergleichen Meerjagden: Walter Roddam erfuhr, diesen Finnwal „silver bottom" (etwa Silberkiel). — Die labia majora und clitoris waren schwarz und silbergrau gefleckt. Die Rückenfinne stahlgrau oder schwarz; der hintere Rand etwas heller und schwarz gestreift. Der flache Schwanz war am vordern Rande schwarz, am hintern Rande, auch am Randausschnitte heller. —

Die Bauchfurchen und Wülste hell, doch die Ersteren dunkler. — Die Oberseite der Brustflossen war stahlblau, an der Basis mit weiss gemischt, desgleichen die Unterseite. Weisse Flecken zeigten sich auf der Rückenseite mit schwarzen Längslinien gestreift. Der Unterkiefer war an der Aussenfläche schwarz, innen gestreift, grau und braun.

Da die Epidermis sich schon nach wenigen Tagen löste, so trat die $\frac{1}{5}''$ dicke mit papillen versehene röthlich-weisse Cutis überall an den abgelösten Epidermisstellen hervor. Die Oberhaut war, so lange noch unversehrt, glatt und glänzend. Auf derselben fanden sich keine Cirrhipeden, ebensowenig aber auch Haare oder Borsten.

Obschon der Finnwal 80′ lang war, so hielten ihn weder Prof. Turner, noch Prof. Flower für völlig ausgewachsen, weil die Rücken- und Bauchwirbel noch scheibenförmige Epiphysen besassen.

Der Finnwal, der wie aus Vorstehendem hervorgeht, ein Weibchen war, war trächtig und es fand sich im Uterus ein männlicher Foetus von 19′ 6″ Länge mit 11″ langem Penis.

Die nach Entfernung des Fettes (beiläufig bemerkt, wurden 74 Tonnen gewonnen) freigelegte Brustdrüse, befand sich mehrere Fuss vor der Genitalspalte, war 7—8′ lang von denen jedoch nur 8″ hinter der Warze lagen. Ihr grösster Querdurchmesser betrug 20″ und die den Hauptmilchkanal umgebende Partie besass 6″ Dicke. Vorn und hinten verschmälert, konnte man leicht 2 Lappen daran unterscheiden. Unter der Brustwarze hatte der Milchkanal einen sinus von 8″ Weite. Der Querdurchmesser der Milchkanäle betrug

$5\frac{1}{2}$''. Ein an der Aussenfläche der Brustdrüse liegender Muskel hilft die Milch aus den Oeffnungen austreiben.

Fischbeinplatten wurden jederseits 370 gezählt. Dieselben begannen in 7'' Entfernung von der Oberschnauzenspitze; ihre convexe Fläche lag vorn, die concave nach hinten. Die Platten befanden sich in $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{8}$'' Entfernung von einander am Gaumen inserirt und waren schwarz.

Die Längs- und Querdurchmesser variirten je nach der Insertionsstelle. Die Längsten waren 2' $9\frac{1}{2}$'' an der Aussenkante und 1' 6'' breit mit groben schwarzen, seltener nussbraunen, Borsten von 17'' Länge auf der 3' 3'' langen schiefen untern oder innern Kante decorirt, bei einer Dicke von $\frac{8}{10}$''! — Im 4'' dicken Gaumenfleische waren sie mit ihrer Basis 4—7'' tief eingesenkt in eine schieferfarbene halb-elastische Masse, welche die Walthierjäger „gum" zu nennen pflegen. —

Beim 19' 6'' langen Foetus in der Bedeckung der Kieferränder Zähne zu finden, wie dies Geoffroy St. Hilaire, Knox und Eschricht glückte, war Turner nicht gelungen und glaubt derselbe daher, dass vor Abschluss des Foetallebens bei Balaeniden überhaupt jede Spur von Zähnen fehlen möchte.

Den Magen, obschon derselbe lädirt war, fand Turner aus 4 Abtheilungen zusammengesetzt, die durch Klappen mit einander in Verbindung waren; Inhalt besassen die Abtheilungen nicht. — Das omentum war gross genug, um aus ihm eine Zimmerdecke herzustellen; dasselbe besass zahlreiche Blutgefässe, aber ohne Fett. —

Den Darm taxirt Turner auf etwa 80' und betrug dessen Durchmesser 20—30''. Nur ein dem Echinorhynchus brevicollis ähnlicher Parasit fand sich vor. Das Pancreas wurde übersehen. — Die Leber bestand aus 2 Lappen. —

Auffallend war ein 10'' langer Laryngealsack (cul de sac) im Foetus der sich vom Thyreoidknorpel in enger Verbindung mit der Ventralfläche der untern Crico-tracheal-Membran bis zu 2'' innerhalb von der Gabeltheilung der trachea dehnte. Stimmbänder fehlten ganz, und doch sind die Balaeniden nicht ganz stimmlos!

Rücksichtlich des Scelets behält sich Turner das Weitere

für eine spätere Abhandlung vor und bemerkt derselbe nur vorläufig, dass er

7 Halswirbel,
15 Rückenwirbel,
41 Lenden- und Schwanzwirbel,

also in Summa 63 Wirbel gefunden habe.

Der Schädel ergab folgende Maasse:

1.	Vom vordern Rande des foramen magnum bis zur Oberkieferspitze	20′ 3″
2.	Vom Nasenfortsatze des Oberkiefers zur Oberkieferspitze	16′ 6″
3.	Vom vordern Rande des for. magnum zum Nasenfortsatze des Oberkiefers	3′ 9″
4.	Breite eines Nasenfortsatzes des Oberkiefers . .	0′ 6″
5.	Breite des Schnauzenrückens:	
	a. in 3′ Entfernung v. Nasenfortsatze d. Oberkiefers	7′
	b. „ 4′ „ „ „ „ „	6′ 10″
	h. „ 10′ „ „ „ „ „	5′ 4″
	m. „ 14′ „ „ „ „ „	2′ 11½″
	n. „ 15′ „ „ „ „ „	2′ 1″
6.	Breite der vordersten Schnauzenspitze	0′ 7″
7.	Breite der Orbitalgegend	9′ 3″
8.	Länge des Unterkiefers im Bogen gemessen .	21′ 2″
9.	„ „ „ gradlinig „ .	19′ 5″
10.	Länge des Oberarms	2′ 2″
11.	„ „ Radius	3′ 9″

Von pag. 242—248 (l. c.) vergleicht Turner, mit Ausschluss der Balaenoptera rostrata (Pterobalaena minor) und B. laticeps, weil diese die Länge von 35′ nicht überschreiten, sich auch in Betreff der Rippenwirbelzahl sehr auffällig unterscheiden, diejenigen Balaenopteriden, welche wenigstens 40′ Länge erreichen.

Selbstverständlich ist bei dieser Vergleichung von den Greifswalder Finnwalen keine Rede; denn Rosenthal's Balaena rostrata selbt mit dem Zusatze var. major konnte Turner nicht veranlassen, auf eine rostrata zurückzukommen, die er ja absichtlich von der Vergleichung ausschliesst. —

Der Greifswalder Finnwal von 1862 ist ihm gar nicht bekannt geworden obschon er Rosenthal's Arbeit über „Barten" kennt. Dem ungeachtet kann Referent nicht umhin, auf die Turner'sche Systematik ein- und den Vergleichungen nachzugehen.

a. Sir R. Sibbald beschreibt in seinen Beobachtungen „über seltene an den Schott. Küsten gestrandete Wale" 1692 zwei Finnwale, von denen der Eine, ein „Razorback„ von 46′ Länge im Jahre 1690 bei Burtisland an Land geworfen war; der Andere, ein Männchen von 78′ Länge, an der Südseite des Firth of Forth bei Schloss Abercorn strandete. Der Unterkiefer des Letzteren war weiter als der des Ersteren, sein Fischbein war schwarz mit einer grössesten Platte von 3′ Länge. Auch die Bartenborsten waren schwarz. Die Brustflosse 10′ lang und in ihrem breitesten Theile $2\frac{1}{2}$′ breit. Rückenfinne 2′ Fuss hoch und wegen ihrer Durchbohrung mittelst einer Bleikugel, 20 Jahre hindurch leicht erkennbar gewesen, wurde das Thier von den Fischern mit dem Namen Hollie Pyke benannt. Sein Rücken war schwarz, der Bauch weiss; der Fettkörper $4\frac{1}{2}$″ dick an den Seiten und 1′ dick am Nacken und Kopfe.

Diesen letzten Finnwal hält Turner, obschon Andere ihn zu Pterobalaena communis zu ziehen geneigt sind, für identisch mit dem von ihm untersuchten Finnwale. (Selbstverständlich handelt es sich hierbei um blosse Vermuthungen. Die anatomischen Beweise fehlen gänzlich. Münter.)

b. In Betreff des „Razor back" der Walfischjäger (Pterobalaena communis: Physalus antiquorum) von dem schon an 30 Individuen bekannt sind, bemerkt Turner, dass derselbe eine spitzere Schnauze besitze, die sich sofort von ihrer Basis ab verjünge, ohne seitliche convexe Bogen zu bilden. Das von Murie*) beschriebene Gravesender Thier von 60′ Länge besass eine Brustflosse von 6′ 3″. Das von Prof. Flower beschriebene**) bei Pever-

*) Proceedings of zool. society 1865. Febr. 14.
**) „ „ „ „ 1865. Novbr. 28.

sey gestrandete Exemplar von 67′ Länge, besass Brustflossen von 6′ 9″ Länge. Ein bei Langston harbour 1869 gestrandetes Thier von 61′ Länge, hatte Flossen von 5′ 4″ Länge. Das Fischbein war schieferfarben mit gelb, weiss oder braun gestreift und gefleckt. Die Bartenborsten waren weiss oder gelblich weiss, dagegen beim Thiere von Longniddry silbergrau gefleckt oder milchweiss. Auch besitzt die Pterobalaena communis (Razor-back) nur 61 Wirbel.

In dem von Gray*) und Heddle beschriebenen „Physalus Duguidii" dem Orkney whale sieht Turner einen jungen B. musculus (Pterobalaena communis Eschr.) also einen Razor-back, den er eben deshalb mit seinem Longniddry'schen Thiere zu vergleichen nicht mehr sich veranlasst sieht.

c. In Betreff des berühmten 80′ langen Ostender Finnwals, von welchem schon oben die Rede war, in welchem ich anfänglich die Greifswalder Wale wieder zu erkennen glaubte, äusserte sich Turner folgendermaasen. Die Zoologen sind unter sich uneins, wohin sie den Ostender (Dubar'schen) Wal bringen sollen. Gray nennt ihn Sibbaldius borealis. Eschricht nennt ihn Balaenoptera gigas, während van Beneden und P. Gervais in der Ostéographie des Cétacés ihn nunmehr für B. musculus erklären.

Dieser (z. Z. nicht mehr in Europa, wahrscheinlich aber in Amerika befindliche) Finnwal besass 10′ lange Brustflossen, zeigt eine Länge von 61′ von der Schnauzenspitze bis zur Rückenfinne und 55′ von der Schnauzenspitze zu den Genitalorganen. Derselbe besass einen schwärzlichen Rücken, weisslichen Bauch. Die Gesammtlänge des Thiers betrug nach van Beneden 84′ und nicht, wie Dubar angiebt 105′. — Von den am Scelet befindlichen Wirbeln waren nur 54 Stück vorhanden, augen-

*) Catalogue of Seals and Wales in the british museum. Second edition. London 1866. 8. p. 158 und Proceedings of the zool. society 1856. p. 187.

scheinlich aber fehlten diverse Schwanzwirbel; — aber die erste Rippe war beiderseits — **doppelköpfig!** — Turner spricht sich daher in Betreff des Longniddry'schen Thiers (so wie ich es bereits rücksichtlich der Greifswalder Finnwale schon 1863 ebenfalls gethan) gegen die Unterstellung desselben unter den Sibbaldius borealis Gr. (Pterobalaena gigas v. Bened.) aus.

d. Turner wendet sich sodann zur Vergleichung des Longniddry-Finnwals mit dem in Firth of Forth bei Nord-Berwick im October 1831 gestrandeten und von Fr. Knox secirten im Edinburgher Museum aufgestellten Thiere.

Es war ein männliches Individuum von 80′ Länge, dessen Kopf (über den Scheitel gemessen) 21′, dessen Brustflosse 11′, Leibesumfang hinter der Brustflosse 34′ (mit Gas endlich erfüllt aber 52′) mass. Die Schwanzbreite betrug 20′. Der Abstand von der Analöffnung zum Randausschnitte des Schwanzes 21′. Das Fischbein, so wie die Bartenborsten waren schwarz. Die längste Fischbeinplatte mass: 2′ 2″ in der Länge und 15′ in der Breite. F. Knox nannte das Thier Balaena maxima borealis. Gray,*) der das Scelet im Juli 1847 sah, glaubt diesen Finnwal zu Physalus antiquorum (Bal. musculus) ziehen zu müssen, eine Ansicht, der Turner mit Rücksicht auf den Schädel u. s. w. sich nicht anschliessen zu können meint. Dieser North-Berwick'sche Finnwal besass 65 Wirbel, 15 Rippenpaare. — Becken und Sternum waren nicht so wie beim Thiere von Longniddry. Die Schädellänge betrug 19′, der Unterkiefer besass eine Länge von 21′ 4″, einen Umfang von 4′ in der Mitte und einen proc. coronoidens, der 2′ 6,5″ dick war. Der Zungenbeinkörper war 8½″ dick. Die Zungenbeinhörner standen in 2′ 6,5″ von einander ab. Der Oberarm war 1′ 11″ lang, der radius 3′ 10″. Ohne sich über die Identität oder Differenz mit dem Longniddry-Finnwale auszusprechen, gedenkt er in dem 2. Mémoire auf diese Frage zurückzukommen.

*) Proceedings Part. XV. pag. 117.

e. Endlich wendet sich Turner zu dem unter dem Namen Physalus Sibbaldii bekannten, im Huller Museum aufgestellten Finnwale von 47′ Länge und schwarzen Barten. Im Jahre 1864 fand Prof. Flower im Museum des Prof. Lidth de Jeude zu Utrecht das Scelet eines Finnwales von 44′ Länge, dessen Schnauze breiter war als die vom Razor-back (Physalus antiquorum) und nannte ihn deshalb Physalus latirostris. — Da nun Flower fand, dass der Utrechter Finnwall völlig identisch war mit dem des Museums zu Hull so gab er den letztern Namen auf und hielt an dem für das Huller Thier festgestellten Namen fest. Gray nannte dies Thier Cuvierius Sibbaldii, während Andere, welche die Subdivision der Genera nicht lieben, ihn:

Balaenoptera Sibbaldii

nennen. — ·

Beide Scelete besitzen 64 Wirbel, allein das Utrechter hat nur 15 Rippenpaare, das Huller dagegen 16.

Das Utrechter Thier kömmt, wie es scheint, einem andern Finnwale näher, welchen im Jahre 1867 Prof. Reinhardt*) auf Grund eines Schreibens des Dr. Hallas, eines Arztes auf einem dänischen Walfischfahrer, beschrieb; das Thier wird von den Isländern „Steypireythr“ genannt und wird nicht selten gefangen. Der Rücken desselben ist schwarzgrau, an den Seiten heller, Bauch einfarbig grau und die Wülste schwärzlich grau; die Furchen dagegen hellgrau. Die Schwanzflossen beiderseits schwärzlich grau. — Die Brustflossen schwärzlich grau, gefleckt mit hellern Punkten; an der innern Fläche milchweiss. — Das Fischbein einförmig schwarz. Das Thier hatte eine Länge von 80′ und die Rückenflosse besass eine Höhe von 7″ (beim Longniddrythiere 12″). Hallas zählte 64 Wirbel, 15 Paar Rippen und sandte derselbe: Schädel, Zungenbein und Atlas an Prof. Reinhardt in Kopenhagen, der es der Species B. Sibbaldii, nicht aber der Balaenoptera musculus (Physalus antiquorum) angehörig erachtete.

---

*) Vidensk. Meddeleser fra den Naturh. Forening i Kjöbenhavn 1867. (Annals of nat. hist. 1868 Novbr.)

Zwei Jahre vor der von Prof. Reinhardt publicirten Arbeit strandete ein Finnfisch zu Gothenburg von 54′ Länge, den Prof. Malm photographisch abbilden und im Gothenburger Museum aufstellen liess. Das Thier war ein noch nicht völlig ausgewachsenes Männchen von dunkelschieferfarbenem Colorit, hellen Tinten an den Seiten; an der Unterfläche mit milchweissen Flecken von unregelmässiger Form. Flossen innen weiss, ebenso die Schwanzlappen unten weisslich. Die Brustflosse war 7′ 4″ lang; die Querbreite des Schwanzes betrug 11′. Das Fischbein war einförmig schwarz, die Bartenborsten braun-russfarbig. Wirbel fanden sich 63; Rippen 15 Paare. Malm nannte das Gothenburger Thier: Balaenoptera Carolinae. — Turner glaubt dagegen in dieser vermeintlichen neuen Art Malm's doch nur die Balaenoptera Sibbaldii anerkennen zu müssen, wie sich aus der Farbe des Fischbeins, der Form der ossa nasalia, aus der relativen und absoluten Länge der Metacarpalknochen und Phalangen, aus den proc. spinosis, der Ähnlichkeit der Schnauzenbreite u. s. w. ergäbe. Auch Prof. Reinhardt sei schon der Ansicht gewesen, dass das Gothenburger Thier, der Steypireythr der Isländer und der Eschricht'sche Tunnolik identisch seien. Somit ergäbe sich mit Rücksicht der Systematik, dass

1. der North-Berwick-Finnwal,
2. das Hull'er Thier,
3. das Utrecht'sche Thier in der Sammlung Lidth de Jeude's,
4. der Gothenburger Wal,
5. der Steypireythr Reinhardt's, sowie der
6. Longniddry-Wal,

sämmtlich: Individuen der Species Balaenoptera Sibbaldii seien. Wahrscheinlich nur gehörten auch dazu der Ostender Wal und Sibbald's Wal „tripinnis", welcher „maxillam inferiorem rotundam et superiore multo latiorem habuit".

Die Identität der zuerst genannten 6 Thiere ergäbe sich aus der Farbe der Thiere und des Fischbeins, der Gestalt des Schwanzes und der Brustflosse; aus den bezüglichen proportio-

nalen Verhältnissen der Theile des ganzen Körpers, aus der Form der Schnauze und der Biegung des Unterkiefers. —

Soweit Turner. — Schliesslich nur möge noch die Bemerkung hier Platz greifen, dass Turner auf der lithogr. Taf. V., die er seinem langen Mémoire anfügt, eine Total-Ansicht des Longniddry'schen Wasser-Riesen, nebst gesonderter Abbildung der Rücken- und Schwanzflosse, auf Taf. VI. Abbildungen der Schnauze, der Barten und der weibl. Genitalien, Taf. VII. und VIII. Abbildungen von feinen Haut- etc. Structuren; desgleichen von einigen grösseren Gefässstämmen; vom Kehlkopfe; der trachea und der Mesenterialgefässe in ihrem Verhältnisse zum Darmkanale giebt, und sich im Texte über die Anatomie jener Weichtheile so wie namentlich auch des Fötus ausführlich verbreitet, ohne dass ich von diesen interessanten Mittheilungen für den vorliegenden Zweck Gebrauch machen konnte.

Aus Vorstehendem geht zur Genüge hervor, dass der 80-füssige Finnwal von Longniddry ein älteres weibliches Individuum derjenigen Species ist, denen die beiden männlichen Greifswalder Finnwale angehören, dass ausserdem aber alle 3 Individuen von dem Huller Thiere dadurch abweichen, dass das Letztere „16 Paar" Rippen besitzt.

Um aber auch über diesen Punkt ins Reine zu kommen, begab ich mich, nachdem ich noch die zoologischen Museen von Glasgow und Liverpool besichtigt, direct nach London, um auch ein angeblich dort aufgestelltes Exemplar derselben Art zu vergleichen.

Von Mr. Gray sehr freundlich empfangen und in nicht genug anzuerkennender Weise in meinen Bestrebungen unterstützt, bekam ich zwar einen in den unterirdischen Gewölben des british Museum lagernden, doch noch nicht zusammengestellten Finnwal in Theilstücken zu Gesicht, so dass ich über die Hauptfrage der Rippenzahl doch im Ungewissen blieb. Allein das auf beifolgender Tafel I sub Nr. 10 abgebildete os tympanicum mit seinem durch B. angedeuteten Handschuhfingerförmigen fibrösen Blindschlauche versehen, bestimmte Mr. Gray sofort zu dem Ausrufe: „Dieser Knochen

gehört dem Physalus (Balaenoptera) Sibbaldii an“ und erhärtete seine Behauptung durch Herbeischaffung eines entsprechenden os tympanicum, das sich mit einer grossen Anzahl anderer tympanica von fast allen bis jetzt bekannten Arten im Besitze des british Museum fand und dem Exemplare von Lidth de Jeude entstammte, welches ich im Keller sah. Sofort erkannte ich das Analogon des mir aus Greifswald wohl bekannten Knochens in der mir vorgelegten reichen Collection und so musste ich Mr. Gray beipflichten, dass sein Sibbaldii, mein Gryphus war. Allein das grössere Erstaunen war auf Mr. Gray's Seite, als er erfuhr, dass die ihm vorgelegte Zeichnung dem Rosenthal'schen, schon vor 50 Jahren beschriebenen Thiere angehörte. Diese Coincedenz der Ansichten hatte die für mich angenehme Folge, dass Mr. Gray mir seinen Catalogue of Seals and Whales, 1866, sowie das Supplement etc. 1871 zu ermässigtem Preise überliess, und mich dadurch in den Stand setzte, zu ermitteln:

1. dass Gray, im Jahre 1866 noch auf pag. 160 den Finnwal von Hull unter dem Namen: „Physalus Sibbaldii“ führte und beschrieb.
2. dass Mr. Gray, wie aus pag. 165 hervorgeht, den von Prof. Flower in den Proceedings of zoological society 1864 pag. 410—414 unter dem Namen **Cuvierius latirostris** beschriebenen Lidth de Jeude'schen Finnwal zu Utrecht noch nicht für identisch erachtete mit seinem Physalus Sibbaldii.
3. dass Mr. Gray aber am Schlusse seines „Catalogue“ durch eine spätere Arbeit Flower's in den Proceedings of zool. soc. 1865 pag. 472 auf die Identität der von ihm getrennten Arten aufmerksam gemacht, sich der Flower'schen Ansicht zwar anschliesst, nichts desto weniger aber behauptet, dass 16 paar Rippen „the normal number in the species and a goud specific character“ derselben sei, während doch das Utrechter Thier nur 15 Rippenpaare besass. Gray aber ändert l. c. p. 380 den Flower'schen Namen: Cuvierius latirostris in Cuvierius Sibbaldii Gray.
4. dass Mr. Gray im „Supplement“ 1871, 8° pag. 54, end-

lich den von ihm und Flower gebrauchten Art- und Gattungsnamen zusammenstellt, um die durch das Huller Thier für ihn zuerst repräsentirte Finnwalform mit dem Namen:

Cuvierius Sibbaldii Gray

zu belegen und folgendermaassen zu beschreiben.

3. Cuvierius.

Cuvierius Gray l. c. pp. 114. 164. Synops. Whales and Dolphins p. 3. Rostrum of the skull broad, the outer sides curved, especially in front. The second cervical vertebra with two short, thick lateral processes. First rib single-headed. Sternum oblong-ovate, transverse. Hands elongate: fingers slender, second finger much longer than the forearm-bone. Scapula with a broad acromion and a rudimentary coracoid.

1. Cuvierius Sibbaldii.

Cuv. Sibbaldii Gray l. c. p. 380 (Catal. 2. Edit) Synops. Whales and Dolph. p. 3.

Cuv. latirostris Gray l. c. p. 165 (Catal. 2 Edit.)

Physalus Sibbaldii Gray l. c. p. 160 (Catal. 2. Edit.) c. fig. 36 und Nachtrag p. 380.

Balaenoptera Sibbaldii Van Beneden Ostéogr. des Cétacés Taf. 12 u. Taf. 13. Fig. 25—34.

Balaenoptera carolinae Malm. Monogr. Illustr. tab. 44.

Balaenoptera musculus Sars Vid. Selsk. Forhandl. 1865. Taf. 1. 2. 3.

„Steypireyör"*) (sic!) Reinhardt Vidensk. Meddel. 1857. Anm. N. Hist. 1868.

The Gray Fin Whale, Turner, Proc. roy. soc. Edinb. 1869. pag. 34. (from. Londonderry**)

Inhab. North. Sea. Mus. Hull.

The great northern Rorqual of Knox probably belongs to this species. Its skeleton is in the Edinburgh Museum (während doch Gray selbst im Catalogue p. 145 unter Physalus anti-

---

*) Turner nannte ihn „Steypireythr"! van Beneden ‚Steypireydr"

**) Turner nannte den Fundort Longniddry bei Edinburgh und nicht Londonderry!

quorum gerade das Scelet des Knox'schen Thieres von North-Berwik als den Typus des Phys. antiquorum hinstellt!)

Aus dieser wörtlichen Mittheilung der letzten Ansichten Gray's über den schon von Eschricht als „merkwürdig" bezeichneten Finnwal des Museums zu Hull, ersieht man Dreierlei, 1. Die ängstliche Fürsorge Gray's, sich die Priorität zu retten, 2. seine unentschuldbare Flüchtigkeit in der Citation fremder Arbeiten und 3. erkennt man die Folgen des Einflusses von aussen her, so zwar, das ihm die Arbeiten van Beneden's, Malm's, Reinhardt's und Turner's ins Gedränge brachten.

Leider führen die einzelnen Textbogen zu dem schönen cetologischen Atlasse van Beneden's u. Paul Gervais's keine Jahrzahlen ihrer Publication, allein da Gray schon 1871 in der Lage war, dies Prachtwerk zu citiren, so muss ihn der 27. Druckbogen zu der combinirten Taf. XII. u. XIII. (Fig. 25—34) schon im Jahre 1870/71 vorgelegen haben. Die Verfasser des Textes äussern sich über:

Balaenoptera Sibbaldii

aber folgendermassen:

Schon Camper erwähnt in seinen „Observations anatomiques etc. Paris 1820" den Namen „Steipereidar", allein erst 1847 lenkte Dr. Gray die Aufmerksamkeit auf das im Museum zu Hul aufgestellte Scelet eines jungen Thieres von etwa 50 Fuss Länge. Auch das an der Insel Oleron (biscayischen Meerbusen) am 10. März 1827 gestrandete 54' lange Thier, mit 63 Wirbeln und 17 proc. spin. inf., dessen Lesson Erwähnung thut, scheint, wenn gleich das Original heute nicht mehr existirt, doch hierher zu gehören. Flower, nachdem er das Utrechter Thier kennen gelernt und es anfangs unter dem Namen „latirostris" beschrieb, erkannte doch bald, dass es mit dem Gray'schen Sibbaldii identisch sei.

Desgleichen gehört hierzu das von Malm, dem Direktor des zoolog. Museums zu Gothenburg unter dem Namen Balaenoptera Carolinae beschriebene, am 29. October 1865 bei Gothenburg gestrandete Thier. Lilljeborg hielt diesen Finnwal für Bal. musculus, allein Flower u. Reinhardt erkannten in

demselben den Gray'schen Sibbaldii, den „Steypireydr"*) der Isländer, wie Reinhardt ermittelte, dem 1867 in Kopenhagen ein Schädel dieses Thieres von 17' Länge zuging. Diese Finnwalart ist nach dem Zeugniss des Grönländischen Gouverneurs Hollböll häufig an Grönlands Küsten.

Indem von Beneden alle auch von Gray schon genannten Synonyma anführt, giebt er folgende specifische Charactere an:

Le rostre est fort large, surtout vers le milieu de sa longueur; les os propres du nez sont très-volumineux; les palatins sont fort étendus en largeur; l'apophyse coronoide est haute et pointue; les vertèbres sont au nombre de 64; les cervicales et les dorsales sont fort massives; les côtes sont au nombre de 16;**) le sternum est court et large; les métacarpiens et les phalanges sont comparativement longs.

Les fanons sont courts et fort larges à leur base; leur couleur est foncée. La nageoire dorsale est peu élevée pointue, courbée et rapprochée de la nageoire caudale. Les nageoires pectorales sont longues et pointues — La peau est d'un brun foncé tirant sur le vert. — Des poils au nombre d'une trentaine sont placés au menton dans un espace, circulaire (Malm.)

Hollböll giebt ihre Länge auf 60—80' an. Nach van Beneden sollen die englischen Walthierjäger diesen Finnwal „sulphur bottom" nennen und ihm 90' Länge zuertheilen. Allein hiebei irrt sich van Beneden. Der „sulphur bottom" gehört den Südpolarmeeren an und liegt hier wahrscheinlich eine Verwechselung des Namens mit „silver bottom" vor, den Turner (s. o.) anführt.

Die gewöhnliche Nahrung des Finnwals bildet: Mallotus arcticus nach Hollböll. In den Eingeweiden fand Malm einen dem Echinorhynchus porrigens Rud. nahestehenden Echinorhynchus, den er E. brevicollis genannt hat. [Hiebei darf ich auf eine briefliche Mittheilung des verst. Barkow in Breslau

*) Welche Schreibart die richtigere ist, ob die Turner's oder die von van Beneden, kann ich leider nicht feststellen.

**) Ausser dem Finnwal von Hull besitzt kein Einziger von van Beneden als synonym citirter Finnwal 16 Rippenpaare. Alle, so wie die Greifswalder haben deren nur 15 Paare!

d. 8. Octbr. 1862 zurückkommen, wonach derselbe im „Ganzen 12 Exemplare eines Entozoons im Darme gefunden „hat, den er für Echinorhynchus porrigens hält. Dieselben „sassen noch fest in der Schleimhaut eingebohrt. An denen, „welche sich abgelöst hatten, war der Rüssel eingezogen. „Sie waren von blassröthlicher Farbe (entsprechend der „Färbung der Darmcontenta) und von 8‴—1″ Länge An „mehreren Männchen war die papilla caudata deutlich zu „erkennen." Barkow stellte s. Z. mir einige Exemplare in Aussicht, um sie von dem bekannten Entozoologen hierselbst, Dr. Creplin, über alle Zweifel sicher stellen zu lassen, allein es ist beim guten Willen geblieben und besitzt daher das zool. Museum zu Greifswald auch nur das dem Rosenthalschen Thiere entstammende Monostomum plicatum Crepl. und eine später verloren gegangene Filaria crassicauda. —]

Nach Sophus Hallas, berichtet van Beneden weiter, sah man diesen Finnwal sehr häufig an Island's Küsten zwischen dem 63°—66° n. Br., vom 21. April ab bis zum September. Im Frühlinge sind sie an der Südküste Grönlands.

Abbildungen sind nur erst sehr wenige veröffentlicht. Gray gab ein Bild des Atlas und des 5. Halswirbels; Reinhardt liess den Schädel, Atlas, Zungenbein und die Nasenknochen abbilden; Malm gab Abbildungen von Scelettheilen und vom ganzen Thier. Die Turner'schen Abbildungen waren van Beneden wohl noch nicht bekannt und das Rosenthal'sche Thier konnte van Beneden noch nicht berücksichtigen, weil er es für Balaenoptera musculus (Physalus antiquorum) hielt.

Aus der pag. 213 folgenden Beschreibung des Scelets sei Folgendes erwähnt. Die Nasenknochen sind durch ihre Breite und Kürze auffallend. Das os tympanicum des britisch Museum's (Exemplar von Lidth de Jeude) hatte eine Länge von 13 Centim. —

Die Wirbelsäule des Huller und Utrechter Thieres besteht aus 64 Wirbeln; aber während Flower dem Utrechter Thier nur 15 Rückenwirbel vindicirt, ertheilt van Beneden diesem Finnwale dieselbe Zahl Rückenwirbel, wie dem Huller Thiere, nämlich 16. Dagegen berichtet er, pag. 215, dass das Scelet

des Gothenberger Finnwals 15 Rückenwirbel und dem entsprechend 15 Rippenpaare besitzt. Das Sternalende des ersten Rippenpaares sei ungewöhnlich breit. Das 6. und 7. Rippenpaar sei das längste. Die 3. und 4. Rippe besitze ein rudimentaires collum. Das sternum, mehr breit als lang, ossificire ausserordentlich spät. Am Schulterblatte ist der Acromialfortsatz sehr entwickelt, wenig dagegen der Caracoidalfortsatz. Der Oberarm sei verhältnissmässig kurz, dessen capitulum sehr stark. Der Radius habe die doppelte Breite der Ulna. Ossa carpalia zählt van Beneden 5. Drei, als radiale, intermediale und cubitale gehörten dem procarpium und zwei dem mesocarpium an. Die Metacarpalknochen seien wie die Phalangen sehr verlängert. Der Daumen habe 4 Phalangen. Der Medianus 6 oder 7. Der Annularis 5 oder 6 und der kleine Finger 3., sofern man nicht mit Malm die Metacarpalknochen zu den Phalangen zähle. Nur am Gothenburger Scelete seien die Knochen der Hand in situ präparirt, und lauteten die Zahlen: 4. 7. 6. 3.

Soweit van Beneden; doch muss hinzugefügt werden, dass dessen ausführlichere Beschreibung der Halswirbel auf pag. 214. hier nicht reproducirt ist.

Hätten die äusseren Umstände es gestattet, diese Abhandlung alsbald nach Heimkehr von meiner englischen Reise 1874 zum Abschlusse und Abdrucke zu bringen, so wäre den Lesern dieser Blätter die Mühe des Weiterlesens und vielleicht auch meinem ehemaligen Fach-Collegen, Herrn Prof. Dr. Zaddach in Königsberg manche Mühe erspart geblieben, allein mir wäre dadurch auch die Annehmlichkeit entgangen, auf den von demselben zuerst ausführlicher besprochenen neuesten Finnwal der Ostsee, Balaenoptera musculus Comp. zurückzukommen.

Die inhaltsreiche Arbeit mit einer sehr gelungenen Abbildung (Taf. X.) dieses Finnwals von der Seite und von unten gezeichnet, findet sich in F. H. Troschel's Archiv für Naturgeschichte; Jhrgg. 41, Heft 3. Berlin 1875 pag 338—386.

Die Zahl der in der Ostsee nachweisbaren Bartenwale mehrt sich durch den am 24. August 1874 bei Danzig durch Kugelschüsse erlegten Finnwal, um eine für die Ostsee neue und wissenschaftlich sichergestellte Art: Balaenoptera musculus.

Aus meinen vorstehenden Mittheilungen dürfte wohl mit aller Bestimmtheit der Schluss gezogen werden, dass ich zu keiner Zeit, seit 1862, ernstlich den Gedanken gehegt habe, weder in dem jetzt in Breslau befindlichen, (von mir zerlegten Finnwale), noch in dem Rosenthal-Hornschuch'schen Thiere Balaenoptera musculus zu sehen. Auch habe ich unter den in dem V. und VI. Jahrgange dieser „Mittheilungen" pag. 31–77 enthaltenen Abhandlung über „Diverse in Pommerns Kirchen u. Schlössern conservirte Walthierknochen" aufgeführten Pterobalaenen, einer Balaenoptera musculus nirgends Erwähnung gethan. Die beiden Finnwale, sowohl den von 1825, als den von 1862, habe ich, weil ich bis 1874 das Thier von Hull ebensowenig kannte als die daran sich anschliessende englische Literatur, constant seit 1863: Pterobalaena Gryphus Mtr. genannt und würde bei dieser Benennung hartnäckig stehen bleiben, wenn der Huller Finnwal allein Ausschlag gebend sein sollte, weil er 16 Rippenpaare und nicht wie die Greifswalder Thiere 15 Rippenpaare besitzt. Alle übrigen, von Turner angeführten und zu Balaenoptera Sibbaldii Gr. gezogenen Finnwale besitzen indessen 15 Rippenpaare und stimmen so sehr in der Mehrzahl der charakteristischen Merkmale mit den Greifswalder Thieren überein, dass ich dieselbe mit dem Thiere für identisch halten muss, dem Gray schon im Jahre **1847** den Species-Namen **Sibbaldii** beilegte.

Dieser Sachlage mich fügend, kann ich aber doch nicht umhin, mich gegen den Verdacht zu verwahren, als hätte ich zuerst von dem Vorkommen des seit Aristoteles und Plinius Zeiten aus dem Mittelmeer wohlbekannten Physalus antiquorum Gr. (Balaenoptera musculus Flem.) in der Ostsee gesprochen, wie es van Beneden im Textbande zu seiner Ostéographie des Cétacés pag. 178 sagt.

Schon oben pag. 16 u. 17 habe ich mich über die im

„Verzeichnisse der in den zoologischen Museen conservirten Cetaceen“ von Herrn van Beneden mir untergelegten Irrthümer ausgesprochen. Ohne noch einmal hierauf zurückzukommen, bin ich jedoch durch die ganz unerklärlichen Mittheilungen van Beneden's überrascht, die sich im Textbande zur Ostéographie pag. 178. finden und die ich deshalb originaliter mitzutheilen veranlasst bin.

„La Balaenoptera musculus pénètre dans la mer Baltique „comme la Balaenoptera rostrata et la Megaptera boops.“ [Dieser Satz wird aber erst jetzt durch Herrn Prof. Zaddach's Arbeit in allen seinen Theilen erwiesen. Ich habe einen B. musculus in der Ostsee zuvor **nicht** nachweisen können].

Nachdem van Beneden des Rosenthal'schen Thieres als eines zu B. musculus gehörenden Individuum's gedacht hat, fährt er fort: „En effet une Balénoptère de 50 pieds est venue se perdre en automne à Wick dans la Baltique en 1860 et a été etudiée par M. Sigm. Schultze et Aug. Muller. [En effet im Jahre 1860 ist überhaupt gar keine Balaenoptera bei Wick (d. h. bei Greifswald) gestrandet; es konnte daher auch Sigism. Schultze nicht darüber schreiben und noch viel weniger der Prof. der Anatomie in Königsberg, August Müller. Woher van Beneden diese Nachricht hat, ist mir wahrhaft unbegreiflich! Von mir hat er sie sicherlich nicht! Dagegen ist das Folgende nun wieder bis auf die Angabe des Strandungsortes der Wahrheit gemäss, wenn er sagt: „Une autre Balénoptère a pénétré au mois d'août 1862 dans la Baltique et est venue échouer près de Greifswald (das Thier wurde eigentlich zwischen Seeland und Rügen auf der Meeresoberfläche treibend gefunden!). — Le Professeur Munter l'a disséquée, et son squelette est aujourdhui au musée de Breslau. — Das sind Angaben, die ich s. Z. an Herrn van Beneden gemacht habe, doch war ich weit entfernt, Herrn van Beneden irre leiten zu wollen. Zur Vermeidung etwaiger Missverständnisse und zur Berichtigung der erwähnten Irrthümer glaubte ich diese Vorbemerkung nicht unterdrücken zu dürfen.

Was nun weiter die sehr sorgfältige Arbeit des Herrn Zaddach anlangt so kann ich ihm leider nicht darin beipflichten, das Rosenthal'sche Thier von 1825 zu Balae-

noptera musculus zu ziehen, wie es ausser von van Beneden auch von ihm l. c. p. 378 und p. 383 geschehen ist.

So wie ich in meinen bisherigen früheren Publicationen nie daran gedacht habe, den Finnwal von 1862 für B. musculus (Physalus antiquorum) anzusehen und auszugeben, stets aber auch mit Sigism. Schultze der Meinung gewesen bin, dass der Wal von 1825 völlig identisch ist mit dem von 1862, so habe ich es mir insbesondere noch in der vorliegenden Abhandlung zur Aufgabe gemacht, nachzuweisen, dass

Balaenoptera (Cuvierius) Sibbaldii Gr. (meine Pterobalaena Gryphus) generisch und specifisch **verschieden** ist von Balaenoptera musculus (Physalus antiquorum).

Herr Zaddach zieht aber, ohne zureichende Gründe dafür beizubringen, den Rosenthal-Hornschuch'schen Fall (unter Citation der Epistola de Balaenopteris etc. Gryphiae 1825) zu B. musculus, während doch schon Rosenthal selbst gegen diese Unterstellung ausdrücklich ankämpft, obschon ihm alles das, was wir heute dem Begriffe B. musculus unterstellen, begreiflicherweise noch nicht bekannt war.

Auch gegen einen Vorwurf, den H. Zaddach dem verst. Rosenthal macht, muss ich den Letzteren vertheidigen: l. c. pag. 383 sagt nämlich H. Zaddach:

„Dagegen muss ein anderes Versehen bei den Messungen „jedenfalls vorgekommen sein. Die Entfernung der Spritz-„löcher von der Schnauzenspitze ist so gross angegeben, „dass diese demnach gerade über den Augen hätten liegen „müssen, was wohl niemals der Fall sein kann."

Ein Blick auf die hier beigegebene Fig. 4. auf Tafel I. wird schon den Beweis liefern, dass der Zeichner Rosenthal's, ehemal. akad. Zeichenlehrer Giese seine Zeichnungen, die ich hier nach 52 Jahren theilweise zum ersten Male veröffentliche, doch auf Grund sorgfältiger Messungen ausgeführt hat. Die hier sehr verkleinerte Copie ist der Giese'schen Original-Zeichnung entnommen, auf welcher zugleich der Maassstab angegeben ist, nach welchem die Zeichnung entworfen ist. Die Zolle des Maassstockes entsprechen Fussen des Thieres. Demnach beträgt die Entfernung von der Mitte der Spritzlöcher bis zur vorderen Spitze der Oberschnauze 8' 3" und

die Entfernung von der Mitte des Auges bis zu demselben vorderen Ende 9' 6" (eigentlich genau 9' 5"); folglich liegen die Spritzlöcher nicht „gerade über den Augen", sondern vielmehr 1' 2" vor den Augen; mithin ist in Folge eines Druckfehlers auf pag. 7 der Epistola statt 9, die Zahl 8 gesetzt und der Fehler bei der Correctur übersehen worden.

Aber vor Allem ist Rosenthal desshalb von jedem Vorwurfe frei, weil er von einem ganz **anderen** Thiere redet, als Zaddach.

Am Schlusse dieser Mittheilungen dürfte es gerechtfertigt erscheinen, auf Alles das zurückzukommen, was der verst. Barkow über die ihm im Jahre 1862 zugegangenen Finnwalknochen und Weichtheile in seinen letzten Schriften bemerkt hat. Kurze Zeit nach Empfang des Scelets, welches Kaufmann C. Rosenthal an Barkow verkauft hatte, veröffentlichte Barkow im Jahre 1862 eine Arbeit unter dem Titel: „Das Leben der Walle in seiner Beziehung zum Athmen und zum Blutlauf, nebst Bemerkungen über die Benennung der Finnwalle. Breslau 1862. Fol. m. V. Holzschnitten."

Nachdem Barkow in der Vorrede der Acquisition seines 3. Wales gedacht, theilt er pag. 8 mit, dass die Beckenknochen „beim Abspecken verloren gegangen seien, oder wenigstens ihm nicht zugeschickt worden." Sollten die letzten Worte aus einer dunklen Vermuthung hervorgegangen sein, als wären ihm, dem Käufer des Scelets, diese wichtigen Knochen absichtlich vorenthalten, so müsste ich noch einmal und zwar öffentlich Protest gegen eine solche Insinuation erheben, wie ich es s. Z. schon brieflich zu thun mich veranlasst gesehen habe. Das Fleischstück, in welchem die Beckenknochen sitzen mochten, ist nach seiner Auslösung aus der betreffenden Stelle **mir** nicht mehr zu Gesicht gekommen, sondern, wie mir auf meine Anfrage berichtet wurde, in eine Heringstonne verpackt und mit nach Breslau versandt worden. Ob dies geschehen ist oder nicht, weis ich bestimmt nicht und konnte ich nicht wissen, da ich viel zu sehr mit der Leitung der anderen Arbeiten zu thun hatte. Wohl ist es möglich, dass die betr. Tonne nach Greifswald statt nach Breslau ging, um aus dem Inhalte Thran oder Leim zu sieden. Bei so grossen

Massen von Tonnen war eine Verwechselung gar zu leicht möglich. Die hülfeleistenden Tagelöhner hatten kein Interesse an der Erhaltung der Beckenknochen, wie viel mir auch daran lag, sie dem nunmehrigen Eigenthümer zugestellt zu sehen. Jedenfalls existiren diese, leider, wie es scheint, fehlenden Knochen, in Greifswald nicht, und bedauere ich aufrichtig, dieselben nicht selbst sofort herauspräparirt zu haben, dann wären sie sicherlich heute noch vorhanden und der sel. Barkow hätte sich und mir unangenehme Verhandlungen ersparen können.

Für die vorliegende Frage, zu welcher Gattung und Art der Wal von 1862 zu ziehen sei, werden Barkow's Auslassungen (l. c. auf pag. 16 und 17) von Erheblichkeit.

Er hält für die Eschricht'schen Leiobalaenen, den alten Linné'schen Gattungs-Namen: Balaena aufrecht und theilt als Species, diesem Genus zu: die bekannten Nord- und Südpolar-Arten: mysticetus arctica und mysticetus antarctica, wie er sie nennt. Die Eschricht'schen Ogmobalaenen (Röhrenwale), welche Eschricht bekanntlich in Kyphobalaenen und Pterobalaenen theilt, berühren Barkow nur in so weit, als er den Gattungsnamen: Pterobalaena adoptirt und diesem Genus alle Finn- und Buckelwale unterstellt; dabei aber in unberechtigter Weise die alten und bereits von der Cetologie sanctionirten Artnamen willkürlich abändert, als ob sich Jemand finden würde, der ihm auf diesem nomenclatorischen Irrwege folgte, bei welchem der Zollstock eben nur den Ausschlag giebt.

Das Genus Pterobalaena zerfällt ihm in 2 Untergenera, nämlich in: Pterobalaena nana, wohin alle Zwergwale bis zur Grösse von 30′ gehören und Pterobalaena gigantea, wohin alle Arten von und über 60′ gehören.

Zu dem Subgenus: Pterobalaena nana rechnet er:

1., Pt. nana tetradactyla Barkow (Pterobalaena minor Eschr.)

2., Pt. n. pentadactyla Barkow (wahrscheinlich ein Kunstproduct des Naturalienhändlers, der ihm das betr. Scelet verkaufte, welches zusammengesetzt sein wird aus dem Rumpfe und Kopfe von Pterobalaena minor und den Extremitäten einer grössern

nordischen Delphin-Art mit 5 Fingern, indem ja bekanntlich alle Bartenwale nur 4 Finger besitzen.)

Die Pterobalaena gigantea zerfällt nach Barkow in

1., Pt. gig. longimana B. (Balaena longimana Rud.; B. boops Fabr. und Linné.)

2., Pt. gig. microchira s. brevimana B. (wozu Balaena Physalus Scoresby, Fabr. Linné und Balaena arctica Schlegel gehören.)

Nach diesem denkwürdigen Excurse wendet sich Barkow p. 18 zu den Athmungs-Werkzeugen der Wale, gedenkt des vorn gespaltenen Ringknorpels, der vorn gespaltenen Trachealringe, sowie der unter den Hautfalten der Brust gelegenen doppelten und schräg sich kreuzenden Muskelschichten, die er für Exspirationsmuskeln ansieht, geht auf die im Hautmuskel der Länge nach verlaufenden gestreckten grossen Arterien und Venen über und berichtet kurz über die von ihm am Wale von 1862 aufgefundenen Darmwundernetze, die, wie es scheint, nur den Bartenwalen, nicht aber den Zahnwalen zukommen.

Der Schrift über das Leben der Wale ist ein Folioband gefolgt, welcher den Titel führt „Erläuternde Abbildungen zum Leben der Wale", Berlin 1866. (Dieselben sind ein Separatabdruck aus dem IV. Theile der Barkow'schen comparativen Morphologie des Menschen und der menschenähnlichen Thiere.) Die betreffenden Abbildungen enthalten Taf. VIII, IX, sodann Taf. XVI, XVII und XXII, XXIII der Morphologie und stellen dar: Darmstücke mit injicirten Venen, Arterien sowie das arterielle Darmwundernetz.

Diesen das Gefässsystem illustrirenden Riesentafeln schliesst sich aus der comparativen Morphologie 5. Band Taf. XXXI an, welche auf grössestem Format eine Abbildung eines Theiles der untern Schädelfläche der Balaenoptera Sibbaldii v. Bened. (Cuvierius Sibbaldii Gr.) liefert. Es sind zur Darstellung gelangt der riesige vomer, die Oberkiefer mit dem Joch- und Gaumenfortsatze, sowie die vordern Enden der Zwischenkiefer und ein Stück d. o. palatina. Durch die bedeutende Verkürzung, welche die sonst trefflich ausgeführte Zeichnung er-

leiden musste, ist sie leider nicht im Stande, dem Beschauer eine richtige Vorstellung von den Formen der betr. Knochen zu gewähren. —

Taf. XXXIII Fig. I giebt eine Ansicht der vordersten Endstücke des Unterkiefers, nach Entfernung der Intermaxillargewebe, welche bei Balaeniden die niemals verwachsenden vordern Enden des Unterkiefers zu verbinden pflegen. Die dem obern Rande nahegelegenen foramina mentalia geben ein klares Bild der colossalen Grössen-Verhältnisse, zumal diese Stücke in natürlicher Grösse dargestellt sind.

Fig. II dagegen giebt in $\frac{1}{4}$ Lebensgrösse eine Darstellung eines grössern Stückes beider Unterkieferhälften mit den for. ment. und der zu denselben führenden obern, fast randständigen canales maxillares inferiores.

Taf. XXXIV giebt fragmentarische und wenig verständliche Abbildungen von Theilen des rechten Oberkiefers und eines Unterkieferstückes.

Von grösster Bedeutung ist dagegen die auf Tafel XXXVI zur Abbildung gelangte Ansicht von der obern Fläche des Schädels, an welchem leider der grössere, das Gehirn einschliessende Theil nicht zur Darstellung gelangt ist. Auf dieser Tafel sind die Stirnbeine, das vordere Stück des Hinterhauptsbeins (mit A bezeichnet, aber in der Tafelerklärung als „Stirnbein“ ausgegeben!) die Oberkiefer, die Zwischenkiefer, der vomer, die nasalia, die lacrymalia und zygomatica (G.) sowie der ganze Unterkiefer mit seinem zugeschärften obern Grat abgebildet.

Die Figur der Oberkiefer stimmt nicht völlig mit der von mir (Taf. II Fig. 18) gegebenen Skizze. Zu meinem Bedauern auch sehe ich aus Barkow's Abbildung, dass die äussern Ränder nicht intact geblieben, sondern theils wohl auf der Eisenbahn, theils beim Bleichen mehrfach erodirt sind; während ich die ganz unversehrten Ränder des rechten, freiwillig und vollständig aus den Knochenhäuten ausgelösten Oberkiefers auf dem Bollwerk bei Wieck vor mir liegen hatte und sofort abbildete. Die Curve des Aussenrandes des Oberkiefers, obschon in der Barkow'schen Zeichnung der Oberseite des Schädels angedeutet, stimmt aber mit der von mir

nach dem Augenmaasse entworfenen Skizze nicht vollkommen überein, wohl aber findet sie sich ungesucht in Übereinstimmung mit der Malm'schen Zeichnung desselben Knochens bei van Beneden und der auf Taf. XXXI Gegebenen.

Den Löchern zum Gefässeintritt, sowie den Gefässrinnen auf den Knochenflächen ist von Barkow eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und sieht man, dass der Angiolog die Zeichnungen dirigirt hat. — Bei alledem aber ist die Abbildung doch von besonderem Interesse, (auch für mich selbst, weil ich das jetzt wohl fertig aufgestellte Scelet bisher noch nicht gesehen habe und 1862 am Wiecker Bollwerke unter freiem Himmel weder der geeignete Ort noch Zeit war, die Zusammenlegung der Knochen sorgfältig auszuführen), indem die ossa zygomatica und lacrymalia, die den Schädelabbildungen der Cetaceen nicht nur, sondern meist auch den präparirten Schädeln zu fehlen pflegen und ausserdem der Unterkiefer in situ mit dem ganzen vordern Schnauzenstücke zur Darstellung gelangt sind. Ein Maassstab ist leider der Barkowschen Zeichnung nicht beigegeben, aber ich erkenne doch aus Barkow's grosser Figur die nur nach dem Augenmaass von mir entworfene Skizze der Unterschnauze in Taf. II Fig. 17 bei B. vollständig wieder. Im fertig hergerichteten Schädelscelete ist ein nicht unerheblicher Zwischenraum zwischen Unterkiefer und Oberkiefer entstanden, den man zu der Zeit, wo beide Knochen noch mit Weichtheilen umgeben waren, nicht in solchem Umfange erwarten konnte. — Dass ich die Barkow'sche Tafel 36 erst im Jahre 1877 kennen lernte, nachdem ich die Zeichnungen zu den beifolgenden Tafeln bereits zum Lithographiren nach Berlin abgesandt hatte, bedaure ich deshalb besonders, weil ich andern Falls von Tab. 36 zur Bequemlichkeit für den Leser eine verkleinerte Copie hergestellt haben würde. Ich muss daher die geneigten Leser bitten, das voluminöse Barkow'sche Originalwerk selbst zu Rathe zu ziehen.

Anderweitige und neuere Beobachtungen über die beiden Greifswalder Finnwale an sich und über die:
„Balaenoptera Sibbaldii van Beneden (Cuvierius Sibbaldii Gray)“
insbesondere, sind mir zur Zeit nicht bekannt und etwa Unerwähnt-Gebliebenes mir nicht zu Gesicht gekommen.

Erklärung der Abbildungen.*)

A. Nach Zeichnungen des Malers Giese, unter Rosenthal's Aufsicht gewonnen.

Fig. 1. (Taf. I.) Das Thier von der Seite dargestellt. Die vom Zeichner Giese herrührende Abbildung ist bereits in Rosenthal's Gratulationsschrift zu Meyer's Jubelfeier vergrössert publicirt. Das verkleinerte Bild fand sich neben den bis jetzt noch nicht veröffentlichten Abbildungen Fig. 2 und 3 unter den von Prof. Laurer mir übergebenen Zeichnungen.

Fig. 2. (Taf. I.) Das Thier von der obern Seite. Der Unterkiefer *A* überragt allseitig den obern Schnauzentheil *B* auf dessen Oberfläche bei *b* sich die Spritzlöcher befinden. Bei *c* sieht man die Rückenfinne. Bei *a* endet die Wirbelsäule, an deren äusserster Spitze rechts und links die lappenförmigen Anhänge der Schwanzflosse ihre Insertion finden. *D* stellt die Brustflossen dar.

Fig. 3. (Taf. I.) Das Thier von der untern Seite. Bei *D* die Brustflossen; bei *F* der After und die Geschlechtsöffnung. Die Furchen waren nicht mit der wünschenswerthen Sorgfalt auf den kleinen Abbildungen gezeichnet.

Fig. 4. (Taf. I.) Der Kopf von oben gesehen. *A* der untere, *B* der obere Schnauzentheil. Bei *C* die Spritzlöcher. Bei *D* das Auge. Die Rosenthal'sche Originalzeichnung ist mit einem unter der Figur angebrachten Maassstabe versehen, wonach 1' = 1'' in der Zeichnung beträgt. Die Mitte der Spritzlöcher liegt demnach der Oberkieferspitze um 1' 3'' näher als die Mitte der Pupille. Die Entfernung von der Mitte der Spritzlöcher bis zur Oberschnauzenspitze beträgt nämlich 8' 3'', die zur Mitte des Auges aber 9' 6''. —

*) Die Figuren 1—16 beziehen sich auf das Rosenthal'sche Walthier von 1825 und entstammen den von Prof. Laurer mir übergebenen Giese'schen Originalzeichnungen; dagegen die Figuren 17—19 beziehen sich auf das Thier von 1862 und sind die Originale von mir selbst gezeichnet. — Fig. I., II., III. gehören zu der Abhandlung über Hermaphroditismus bei Clupea Harengus.

Fig. 5. (Taf. II.) Der Schwanz von oben gesehen. *A* Der Kiel, welcher sich auf dem obern Theile des Schwanzes zeigt. *B* Der Schwanzausschnitt, in welchem sich die Wirbelsäule endet. *C' C''* die horizontal ausgebreiteten Schwanzlappen aus fibröser mit Fett durchsetzter Masse bestehend. —

Fig. 6. (Taf. I.) Idealer Durchschnitt durch den Schwanz in 2 Fuss Abstand von dem äussersten Ende der Wirbelsäule im Schwanzausschnitte. Bei *A* die kielförmige Erhabenheit der Rückenseite; bei *B* der untere Theil des Schwanzes. Bei *C C* Querschnitt des vordern Theils der Schwanzflosse.

Fig. 7. (Taf. I.) Idealer Durchschnitt des hintern Körperendes dicht vor der Schwanzflosse, in 3' 4'' Abstand von dem im Schwanzflossenausschnitte gelegenen Ende der Wirbelsäule. *A* Kielförmige Erhabenheit der Rückenseite, *B* untere Seite des Hinterleibes.

Fig. 8. (Taf. I.) stellt das Rudiment der Rückenfinne dar, so wie es nach deren durch die Lischower Fischer herbeigeführten Verstümmlung s. Z. dem Prof. Rosenthal zugegangen war.

Fig. 9. (Taf. I.) giebt den idealen Durchschnitt der Basis der Rückenfinne. Bei *a* befindet sich der am Meisten comprimirte fast scharfrandige hintere Theil der Finne. Bei *b* der vordere abgerundete Rand der Rückenflosse. —

Fig. 10. (Taf. I.) giebt eine Darstellung des knöchernen Theils des Gehörorgans *a*, (os tympanicum) mit einem bei *B* befindlichen fibrösen häutigen Organe, das genau einem Handschuhfinger gleicht. Ich fand denselben Anhang auch bei dem Walthiere von 1862. — Die Ansicht dieser Zeichnung des Knochens war im J. 1874 für Dr. Gray, den Director des british Museum's genügend, um denselben sofort zu bestimmen, das Rosenthal'sche Walthier von 1825 und also folgerecht auch das von 1862 für identisch mit der in Hull aufgestellten Walthier-Art zu erklären. Ein im Besitze des british Museum's befindliches os tympanicum (von dem Lidth de Jeude'schen Thiere herrührend) glich in der That der Originalzeichnung in der wünschenswerthesten Weise, während alle sonstig mir vorgelegten tympanica sich durchaus nicht auf die gegebene Abbildung beziehen liessen.

Fig. 11. (Taf. I.) ist eine Reproduction der Fig. II auf Taf. I. der von Rudolphi im Jahre 1832 in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften aus dem Jahre 1829 nach Rosenthal's Tode veröffentlichten Rosenthal'schen Abbildung, die beigegeben war der Abhandlung: Über die Barten des Schnabel-Walfisches (Balaena rostrata.) p. 127—132. *E* befindet die carina des durch *A* mit seinen seitlichen Randwülsten *D D* dargestellten Oberkiefers; *B GG* stellen die Barten dar; deren äusserster und längster Rand glatt ist, während der innere *C* in borstenartige Fasern aufgelöst erscheint.

Am obern Gaumenrande befindet sich nach aussen, dicht unter der Oberkieferwulst bei *F* das Horn-Kreuzband, während bei *G G* die innern kleineren länglichen Hornplatten sitzen. --- Durch diese Abbildung ist die Insertion und das Verhalten der Barten zum Oberkiefer am besten illustrirt, daher ich deren Reproduction für unumgänglich hielt. Diese Rosenthal'sche Abbildung wird hoffentlich auf die sehr selten citirte Rosenthal'sche Abhandlung mit IV. tabb. aen. wieder aufmerksam machen. Leider sind die schönen Abbildungen (l. c.) alle so gestellt, als ob sich das Gaumenfleisch unten befände, während doch die Barten am Gaumen des obern Schnauzentheils in das Maul hinabhängen.

Fig. 12 (Taf. II.) stellt das von Rosenthal beschriebene faltige Organ auf der Zunge dar, dessen Beschreibung ich im Texte pag. 8 aus dem Originale wörtlich reproducirt habe. Ich selbst sah ein solches Gebilde bei dem Thiere von 1862 nicht, weil die Zunge und der Bartenapparat bereits fehlte. als das Thier in Wieck anlangte.

Fig. 13 (Taf. II.) zeigt den stärker vergrössert dargestellten Rand jenes eigenthümlichen Organs der Zunge. (Ob dasselbe aufblähbar ist und welchem Zwecke es dient, ob etwa im aufgeblasenen Zustande zum bessern Verschlusse der innern Öffnung der Blaslöcher, bleibt späteren Beobachtungen anheim gestellt.) Möglicherweise ist die von Turner in den Transactions of the royal society of Edinburgh Vol. XXVI plate V. Fig. 1 gegebene Abbildung einer im mittleren Zungentheil gelagerten blasenförmigen Erhabenheit oder der auf. pag. 81 (s. o) er-

wähnte Laryngealsack auf dies seltsame Organ zurückzuführen. Von Rosenthal's Hand liegt keine weitere Aufklärung des Gebildes vor, als dass bei Fig. 12 mit Bleistift dazu geschrieben ist: „Zunge“ und bei Fig. 13 „Rand der Zunge“; wodurch aber nicht sowohl die 9′ lange Zunge selbst, sondern vielmehr dieses Appendiculairorgan angedeutet sein soll. — Einen weiteren Anhalt bietet schliesslich folgendeNotiz. Lacepède (Hist. nat. des Cetacées. Paris an XII. [4°.) pag. 120 beschreibt die Zunge von seinem Balaenoptera Jubartes (Keporkak der Grönländer) indem er von derselben sagt: „Sie ist speckig, spongiös und mit Rauhigkeiten versehen. Sie ist von einer laxen Haut überzogen, die sich nach dem Kehlkopfe zu erstreckt und dessen Öffnung zu verschliessen scheint, wie ein Deckel“.

Fig. 14. (Taf. II) giebt ein sehr gutes Bild der Brustflosse der rechten Seite mit seinem basalen Ausschnitte bei *a* und seiner Zuspitzung am freien Ende.

Fig. 15 und 16 stellen ein Stück Bauchfleisch aus der Gegend dar, woselbst sich die Längsfurchen finden. — Fig. 15 stellt die Bauchfurchen von aussen gesehen dar; Fig. 16 zeigt das Verhalten der Bauchfurchen auf dem Querschnitte eines Hautstückes. Ein vom Thiere des Jahres 1862 herrührendes Stück Bauchfleisch, welches ich im Greifswalder zoologischen Museum aufstellen liess, bestätigt die Rosenthal'sche Abbildung. —

B. Nach eigenen Zeichnungen.

Fig. 17. Taf. (II) zeigt die Form des theilweise noch mit Haut bedeckten Kopfes des Walthiers vom Jahre 1862 von Oben gesehen. *A* ist die Spitze der Oberschnauze, die kürzer als die Unterschnauze (*B*). *C* bietet eine Ansicht des Bodens der Mundhöhle. Die Zunge fehlte bereits. Bei *a* liegen die Spritzlöcher, die jedoch nicht ganz richtig gezeichnet sind; dieselben divergiren hinten, so wie bei Fig. 4; sind aber statt dessen fast parallel gezeichnet. Der Abstand betrug vorn 1″ 6‴, hinten 6″ 6‴. Bei den Punkten *b. b.* sieht man die Löcher für den Eintritt der Nerven und Gefässe in den obern Rand des von der Knochenhaut entblössten Unterkiefers. — Bei *c*

befindet sich der in Fig. 18 vollständiger dargestellte processus zygomaticus maxillae superioris. Die untere Schnauze ist verhältnissmässig zu lang gezeichnet.

Fig. 18 giebt eine Ansicht des Oberkiefers der rechten Seite des Thiers von 1862. Die Spitze *A* entspricht dem gleichartig bezeichneten Punkte in Fig. 17. — *B* ist der Fortsatz des Oberkiefers, der sich an das Nasenbein anlegt (pr. nasalis). Bei *C* der proc. zygom. maxillae superioris.

Fig. 19 stellt das Brustbein des Thiers von 1862 in frischem Zustande dar. Bei *a* zeigt sich die grosse $18\frac{1}{2}''$ querbreite Knorpelplatte des Brustbeins, in $1\frac{1}{2}''$ Entfernung von dem obern aus Fasergewebe gebildeten Rande, durchbohrt von einem Loche von $1\frac{1}{4}''$ im Längsdurchmesser. Zwischen dem Loche *a* und dem ossificirten rundlichen Theile *b* befindet sich zunächst eine theils fasrige, theils knorpelähnliche Masse von in Summa 2″ Durchmesser; die von Knorpel rings umsäumte Ossifikation mass in geradem Durchmesser $3\frac{1}{8}''$; während der knorpelige Stiel *c* von dem untern Rande des kreisrunden, ossificirten Stückes ab, bis zu dessen freier Endspitze $6\frac{1}{2}''$ lang war. Der Stiel fand sich zwischen den untern freien Enden des ersten Rippenpaares, während die ganze ovalaire Knorpelplatte mit ihrem ossificirten subcentralgelegenen Theile oberhalb der Vereinigung des ersten Rippenpaares, wie ein Schild, dem obern Rippenrande aufgesetzt war. — Da dieses meist knorpelige Brustbein beim Scelet schwerlich in der hier abgebildeten Form sich vorfindet, so glaubte ich bei der Wichtigkeit dieses Knochens dessen ursprüngliche Gestalt wiedergeben zu müssen. —

Über

einen bei **Clupea Harengus** L. vorgekommenen Fall von Hermaphroditismus.

Von

Prof. Dr. **Julius Münter.**

(Hierzu die Fig. I II auf der beifolgenden Taf. II.)

Die zeitliche Continuität organisirter Lebensformen (systematischer Einheiten oder Species) beruht bekanntlich darauf, dass entweder Theile eines Ganzen — freiwillig oder künstlich getrennt — sich wieder zu voller Integrität ergänzen (sogenannte geschlechtslose Fortpflanzung auf dem Wege der Theilung, Knospenbildung etc.) oder dass das in zwei verschiedenen Zellen entstandene Plasma sich ganz oder theilweise vereinigt, um aus dem materiell Vereinigten einen neuen, den Eltern unmittelbar oder in seinen — Descendenten, in Form und Leistungsfähigkeit gleichen oder ähnlichen Organismus hervorgehen zu lassen. (Conjugation — geschlechtliche Zeugung).

Der in der Überschrift dieser Mittheilung gegebenen Aufgabe entsprechend, sollen nachstehende Bemerkungen nur der letztern Art der Fortpflanzung, d. h. der auf geschlechtlichem Wege vor sich gehenden zeitlichen Erhaltung der Arten gewidmet sein.

Seit der Zeit, dass der Mensch anfing, seinen in Worte übersetzten Gedanken durch ein oder mehrere Zeichen bleibenden Ausdruck zu geben, finden wir bei den ältesten westasiatischen Culturvölkern schon in den allerersten Anfängen der Schriftsprache eine bestimmte Andeutung der nur zu sehr

verallgemeinerten, für naive Anschauungen freilich unumstösslich feststehenden Thatsache, dass die Geschlechter stets auf zwei gesonderte Individuen vertheilt sind. Der Mosaischen Schöpfungsgeschichte gemäss, ward vom Menschengeschlechte zuerst geschaffen: der Mann, danach das Weib. Jedes der genannten Individuen verdankte einem besondern Schöpfungsacte seine Existenz und war die gewählte Rangordnung jedenfalls im Sinne der noch heute im Oriente bestehenden Denkweise, freilich im argen Widerspruche mit den heute herrschenden transatlantischen Anschauungen.

Unschwer bestätigte sich der nomadisirende Hirt Asien's, Afrika's und Europa's die am Menschen gemachte Erfahrung der geschlechtlichen Duplicität und der auf 2 Individuen vertheilten geschlechtlichen Differenz der Thiere seiner Heerden. Ja selbst die Baumwelt bestätigte seine an Thieren festgestellte Beobachtung; denn die Dattelpalme zeitigte nicht ihre Frucht, wenn ihr nicht die (offenbar) männliche Dattelpalme zur Seite stand.

So ward die Auffassung unserer Altvordern, dass ein den Eltern gleiches Geschöpf nur aus der geschlechtlichen Vereinigung zweier getrennter, gleichartiger Wesensformen hervorgehen könne, zum unbestrittenen Axiom, das, von Jahrhundert zu Jahrhundert sich forterbend, lange Zeit hindurch der Ausgangspunkt für alle Beobachtung natürlicher Vorgänge ward.

Erst mit der androgynen indischen Siva, mit der mit Melkarth's Bart decorirten syrischen Astarte, mit dem phrygischen Dionysos, den man sich nur mit dem umgürteten Krokotos angethan dachte, taucht die Idee des Hermaphroditismus im Mythos auf und fand auf dem classischen Boden Griechenlands in Hermaphrodite, dem Sohne vom Mercur und der Venus, ihre weitere Entwicklung und einen bestimmten Ausdruck, so dass endlich selbst Naturforscher nicht umhin konnten, sich nach realen hermaphroditischen Zuständen in der Menschen- und Thierwelt umzusehen. Da boten sich in den Anomalien der äussern Begattungswerkzeuge, welche bis dahin für die Geschlechterbestimmung allein maassgebend gewesen waren, insbesondere in den zu allen Zeiten wohl

vorhandenen Hypospadiäen, anscheinend so schlagende Beispiele ächt hermaphroditischer Zustände dar, dass nunmehr das früher allein gültige Axiom der Duplicität d. h. der (an zwei Individuen gebundenen) Geschlechter aufgegeben und dem „Hermaphroditismus“ ein eignes Capitel in der Lehre von der „Zeugung“ eingeräumt werden musste.

Aber das Geschlecht der organisirten Wesen hat, wie die spätere Forschung ergab, nicht in den äussern Geschlechtswerkzeugen allein seinen Sitz. Man musste zugeben, dass unzähligen Thierarten, denen äussere, der Begattung dienende Apparate überhaupt fehlen, dennoch geschlechtliche Zeugung nicht abzusprechen sei und unzweifelhaft: das Getrenntsein der Geschlechter und die Vertheilung der Zeugungsstoffe auf 2 Individuen ebenso gut bei dergleichen Thieren existiren und vorkommen kann und vorkommen muss, wie eine Vereinigung der geschlechtlich-differenzirten Stoffe in einem einzigen Individuum.

Allein dieser Satz bedingte denn doch genauere Kenntniss der Zeugungsstoffe, die mit unbewaffnetem Auge gesucht, selbstverständlich überhaupt nicht und jedenfalls nicht eher gefunden werden konnten, bis man im Stande war, die jenseit unserer Sehgrenze gelegenen Körper durch Anwendung guter Mikroskope zu erkennen.

Weder die der neuern Zeit erst angehörende Erfindung der Loupe, noch auch die der Loupenmikroskope genügte zur Aufhellung derartiger hochwichtiger Fragen und erst vor Kurzem schieden bekanntlich die beiden Männer aus den Kreisen ihrer Verehrer, denen wir die Auffindung des Pollenschlauches bei den Pflanzen (Brongniart) und die Auffindung des menschlichen Eies (v. Baer) verdanken; Entdeckungen die, wie wir es erlebten, erst in die letzten Jahre des ersten Dritttheils dieses Jahrhunderts fallen.

Doch seit der Nachweisung der Saamenfäden, resp. Saamenkörper bei Thieren und cryptogamischen Pflanzen, seit der Entdeckung der Fovilla und des sie einschliessenden Pollenschlauches, seit der Auffindung der wahren ovula, der Micropyle der thierischen Eier, der Keimbläschen bei Pflanzen und

Thieren, welche gewaltigen Fortschritte hat unser Wissen seitdem gemacht und erfahren!

Lehren, die heute so fest begründet erschienen, dass ein Rütteln an denselben: staatsgefährlichen subversiven Bestrebungen gleich erachtet wurden, mussten den, Schlag auf Schlag sich folgenden neuen Erkenntnissen weichen, ja selbst die von Burdach noch so energisch vertretene Lehre von der absolut nothwendigen Vereinigung der elementarsten Geschlechtsstoffe: des Saamenfadens und des Eies zur Erzeugung eines Embryo's musste die Aufstellung des Capitels von der „Parthenogenesis" neben sich gestatten und dieser folgenreichen neuen Lehre den ihr berechtigt-zuständigen Platz einräumen. — Hat doch sogar die Lehre von der ausgeschlossenen Selbstbefruchtung hermaphroditischer phanerogamer Blüthen ihre Anerkennung und Annahme gefunden, eine Lehre, die einem Linné und seiner Schule wenig sympathisch sein dürfte, die aber nichtsdestoweniger schon längst auch in der Thierwelt, z. B. bei Lungen-Schnecken, Lumbricinen und Hirudineen ihre Parallele gefunden hatte.

Durch die vielseitigen Forschungen und Strebungen der jüngsten Zeit ist denn nun auch die Lehre vom Hermaphroditismus eine so sehr von den der antiken Welt angehörenden Anschauungen Verschiedene und Eigenartige geworden, dass sie mit einer Frage anhebt, welche sich vor Anwendung des verbesserten Mikroskopes, selbst noch vor funfzig Jahren, kein deutscher Forscher zu stellen wagen konnte, mit der Frage nämlich, welches sind die unterscheidenden Merkmale der elementaren männlichen und weiblichen Geschlechtsstoffe.

Die comparative Anatomie und Physiologie unserer Zeit ist nicht mehr im Stande differenzielle Unterschiede so anzugeben, dass es möglich wäre, sich in allen Stadien der Entwicklung sofort für das eine oder andere Geschlecht definitiv zu entscheiden. Dieselbe Grundlage ist es, aus welcher sich das Keimbläschen, so wie der Saamenkörper oder Saamenfaden entwickelt. Das körnige Plasma der einen Zelle wird zum Keimbläschen oder in weiterer Umgestaltung zum Saamenfaden. Auf der primären Stufe stehen bleibend, wird daraus

ein Ei hervorgehen; weiter sich entwickelnd eine Saamenfaden-führende Zelle. Dieser stetig fortschreitende Entwicklungsvorgang zieht die umgebenden Gewebeschichten gleichsam in Mitleidenschaft und stellt aus denselben in dem einen Falle einen aus meist vielgeschlungenen Schläuchen bestehenden Hoden, oder im Andern einen Ovarialschlauch dar, Apparate, die in unzähligen Fällen in einem Individuum mehr oder weniger nahe beisammen liegen, in abermals unzähligen Fällen aber auf zwei Individuen vertheilt sind, welche des äussern Genitalapparats entweder ganz entbehren oder denen ein solcher in mehr oder weniger complicirter Construction zu Theil geworden ist.

Auf derartigen Grundanschauungen basirend, hat es in unserer Zeit das Befremdende verloren, wenn wir bei irgend einer Thierreihe oder Thierart: Hermaphroditismus wahrnehmen, wo wir ihn sonst zu sehen, nicht gewohnt sind. Ein neues derartiges Vorkommniss, wie interessant es auch sonst immer sein mag, findet ungesucht seine einfache und natürliche Erklärung, selbst auch dann, wenn bei unterbliebener Umwandlung des primären Zellplasma's, perverse Constructionen des Begattungsapparates allein auftreten, wie sie sich bei Hemmungsbildungen z. B. in der Form von Hypospadiaeen etc. zuweilen finden. Gewöhnlich ergab sich, dass bei Menschen und Säugethieren derartige Vorkommnisse in der Sphäre der äussern Zeugungsorgane allein ihren Sitz hatten und weit entfernt waren, einen wahren Hermaphroditismus zu begründen. Dass auch in der Klasse der Vögel die Federbildung des Männchens bei klar ausgesprochenen Weibchen, die durch Eierlegen genugsam ihr wahres Geschlecht decouvrirten, vorkommen, beweist z. B. ein „Hahnhuhn" in den zoologischen Sammlungen des Greifswalder Museums.

Bei Reptilien sind im äussern Genitalapparate kaum Hemmungsbildungen beobachtet worden und für Amphibien ist der von Prof. Jacobson in Kopenhagen angegebene Fall von einer männlichen Kröte, bei welcher eine Spur von Eierstock und Eierleiter zich finden soll, schon von Steenstrup*) ernst-

*) J. Jap. Sm. Steenstrup, Untersuchungen über das Vorkommen

lich und anscheinend von guten Gründen unterstützt, geläugnet worden. —

Wenn aber der geistreiche dänische Forscher im Jahre 1846 noch berechtigt sein mochte, bei der letzten Klasse der Wirbelthiere, den Fischen nämlich, ächten Hermaphroditismus zu läugnen, so haben doch die späteren Forschungen es zur Evidenz erwiesen, dass sogar in der hochentwickelten Percoiden-Familie, die mittelmeerische Gattung: Serranus, in den Species: Cabrilla Cuv. (χαννα, Canna genannt) S. Scriba und S. hepatus*) nicht in Folge einer zufälligen partiellen Umbildung einzelner innerer keimbereitender Organe Hermaphroditismus vorkommt, sondern dass diese Fische normale und constante Zwitter sind, die in jedem Individuum, männliche und weibliche keimbereitende Apparate besitzen, wie durch Cuvier, Cavolini und Dufossé genugsam bewiesen ist.

Ob auch Anguilla fluviatilis zu dieser Kategorie gehört wie Ever. Home meint, bleibt weiterer Forschung anheim gestellt. Vorläufig kennt man eben nur weibliche Aale und ist mit grösssester Bestimmtheit auch heute noch, ein vor Jahren schon von Hornschuch-Hohenbaum und später von mir ausgesprochener Satz aufrecht zu erhalten, dass **jeder** Aal unserer süssen und salzigen Wasser weiblichen Geschlechtes ist, sowie dass es möglich ist, die Eier in **allen** Aalen nachzuweisen, in welchem Monate des Jahres auch immer das ovarium untersucht wird.**)

Bleibt dieser zur Zeit der in Giessen tagenden Versammlung der Naturforscher und Ärzte schon von mir ausgesprochene und auch jetzt auf Grund zahlreicher neuer Beobachtungen von Neuem bestätigte Satz, trotz aller kategorisch aufgetretenen Gegenreden Balbiani's und Anderer, leider auch

des Hermaphroditismus in der Natur. A. d. Dän. von C. F. Hornschuch. Greifswald 1846, 4°, pag. 28.

*) Dufossé De l'hermaphroditisme chez certains vertébrés. Ann. sc. nat. 1856 Tom. V. Zoologie 8° p. 295.

**) cf. s. Nilsson, Aufenthalt, Nahrung und Fortpflanzung des Süsswasser-Aals. A. d. Schwed. von Fr. Creplin Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaft. zu Halle. 1860, No. VII, VIII, p. 15.

heute noch immer so wahr, dass wir genöthigt sind, wissbegierigen Jüngern unserer Wissenschaft auf die Frage nach der Befruchtung und Entwicklung der Aale die niederschlagende Antwort geben zu müssen: „nescimus“ — so bin ich doch in der Lage rücksichtlich des Herings (Clupea Harengus L.) eine Thatsache bekannt geben zu können, die ob ihrer Eigenart, einer Abbildung werth erschien, deren Publication zwar schon an und für sich genügt, um den gefundenen Thatbestand zu fixiren und zu illustriren, dem ich aber doch einige begleitende Worte beizufügen nicht füglich unterlassen kann.

Am 23. August 1875 brachte mir die junge Frau eines hiesigen Schlächtermeisters, welche zuvor Jahre lang in meinem Hauswesen beschäftigt gewesen war und häufig genug Gelegenheit gehabt hatte, Gegenstände, die mir zur Untersuchung übergeben wurden, in Empfang zu nehmen und Ziele und Zwecke meiner Thätigkeit kennen zu lernen, eine beim Ausweiden von frischen Heringen ihr aufgefallene sogenannte „Milch“ d. h. die beiden Hoden eines Herings. — Dieselben waren sehr sorgsam auf ein mit Papier überspanntes Cigarrenkistchenbrett neben einander gelegt und vollständig frisch.

Schon der erste Anblick des Präparats ergab, dass die beiden Endstücke beider Hoden, sowol deren vorderes, als deren hinteres Dritttheil von dem fast gleich langen Mittelstück auffallend verschieden waren und konnte kein Zweifel darüber bestehen, dass es sich in diesem seltsamen Falle um eine Vereinigung von Hoden und Eierstöcken zu einem einheitlichen Ganzen, d. h. dass es sich um einen ächt hermaphroditischen Zustand der keimbereitenden Organe handelte.

Die dichtere Beschaffenheit der schwach röthlich angehauchten, weissen Hoden („Milch“ genannt), wie man sie in Greifswald fast täglich bei frischen männlichen Heringen zu sehen gewohnt ist, gegenüber der lockern Beschaffenheit des aus körnigen Körpern bestehenden Eierstocks, dem „Rogen“, waren so augenfällig, dass die glückliche Finderin des wohl kaum jemals zuvor in ähnlicher Weise gesehenen Objectes darüber selbst so frappirt gewesen war, dass sie glaubte, mir

durch Überbringen desselben eine angenehme Überraschung zu bereiten.

Und in der That hatte sich die Finderin des interessanten Objectes weder nach der einen, noch nach der andern Richtung hin geirrt. Die Thatsache war so schlagend, dass, nach Abstattung meines pflichtschuldigen Dankes ich es für meine erste Sorge erachtete, die beiden Gebilde vorsichtig auf eine Schreibpapierunterlage zu bringen, um einen möglichst genauen Umriss davon zu gewinnen, den ich, so gut ich es vermochte, mit Licht und Schatten versah, wie das die beigegebenen makroskopischen Figuren I und II auf Taf. II darthun.

Nachdem die Bilder in ihrer Originalgrösse und mit dem, was man mit unbewaffnetem Auge und mit der Handloupe erkennen konnte, gewonnen waren, säumte ich nicht, die hochinteressanten Gebilde mikroskopisch zu untersuchen und zu zeichnen, was sich als Geformtes erkennen und zeichnen liess, nämlich die Eier und zwar aus verschiedenen Stellen, um reifere und unreifere zu copiren.

Allein die Differenzen, welche die in dem Ovarialstücke gefundenen Eier ergaben, waren geringfügiger Natur und lagen nur in verschiedenen, doch nicht erheblichen Grössenverhältnissen wie aus Fig. III. a. b. c. hervorgeht. Eihaut, Eiweiss, Dotter mit feinem Plasma und Fetttröpfchen waren bei allen zur Untersuchung gezogenen Eiern leicht erkennbar und Variationen in den Gesammt-Dimensionen der ganzen Eier, resp. ihrer Dotter waren das einzige Ergebniss der Untersuchung. Dass also das Mittelstück, welches von einer äusserst zarten Membran umgeben war, einem Rogener d. h. dem weiblichen Thiere angehörte, konnte nach diesem Ergebnisse nicht bezweifelt werden.

Was nun die „Milch“ d. h. den das männliche Thier charakterisirenden Hoden anlangt, so liess sich mit der Handloupe schon erkennen, dass derselbe, wie gewöhnlich aus zarten gewundenen Schläuchen bestand, die durch die geschlängelten Linien auf der Zeichnung bei H und H' angedeutet sind. Der geneigte Leser wird gebeten, sich durch diese nur den allgemeinen makroskopischen Befund andeutende, technisch nicht angemessene Ausführung nicht irritiren zu

lassen. Die mäandrischen Windungen eines so vielfach in sich zurücklaufenden und hin und her kriechenden Canals zu zeichnen, fehlte mir das manuelle Geschick.

Die mit dem frischen Hodeninhalte ausgeführte mikroskopische Untersuchung hatte dasselbe Ergebniss, wie ich es schon immer bei unentwickeltem Häringssperma gewonnen hatte, dass es nämlich nicht möglich war, gewundene und bewimperte Saamenfäden zu finden. Kleine bewegliche Molekeln von unbestimmter, wenigstens kaum bestimmbarer abgerundeter Form waren bei aller Sorgfalt, die ich bei den öfters herausgenommenen Proben anwandte, das einzige Ergebniss.

Da mir aber das völlig reife Sperma schon 1860, wo ich meine Arbeit über den Hering der Ostsee in Troschel's Archiv für Naturgeschichte veröffentlichte, viel vergebliche Arbeit gemacht hatte und mir dessen Eigenart genügend bekannt war, so musste ich mich mit dem Resultate begnügen, dass der noch unreife Inhalt der Hodencanälchen noch vielweniger bewimperte und geknöpfte Saamenfäden ergab. Auch war es absolut unmöglich, in diesem ganzen Hoden, gleichviel wo ich das Material zur Untersuchung entnahm, irgend eine Spur eines Körpers zu finden, der mit einem Ei auch nur die leiseste Verwandtschaft besass.

Es war also nur möglich in der mit H. H' bezeichneten obern und untern Substanz das anzuerkennen, was das Volk die „**Milch** des Herings" zu benennen pflegt, d. h. mit Sperma erfüllte Hodencanälchen.

Als Endresultat ergiebt sich demnach, dass der Hering, aus welchem die in Fig. I und II abgebildeten Präparate entnommen gewesen, ein echter Zwitter war, insofern nämlich in diesem **einem** Individuum: die keimbereitenden Organe, **Hoden** und **Eierstöcke gleichzeitig** und zwar in der Mitte das Ovarium (O.), an beiden Enden die flach gedrückten weissen und aus dichterem Gewebe (Canälchen) bestehenden Hoden sich befanden.

Da so viel mir bekannt, ein ähnlicher Fall bis jetzt bei einem Fische noch nicht vorgekommen sein mag, so muss er als Ausgangspunkt für fernere Beobachtungen ähnlicher Art angesehen werden.

Die einschlägigen Präparate habe ich in einer geeigneten Spiritusmischung aufbewahrt und nunmehr dem hiesigen zoologischen Museum übergeben. Leider aber sind die beiden so sorgsam bewahrt gewesenen interessanten Gebilde beim Transporte zu einer Versammlung der Greifswalder medicinischen Gesellschaft, woselbst ich dieselben vorlegte und erläuterte, in der Ovarialgegend zerrissen und befinden sich nur noch geringere Fragmente des Ovariums mit den nunmehr isolirten Hodenstücken im organischen Zusammenhange.

Über das Verhalten des Herings selbst, welchem die Präparate entnommen waren, konnte leider nichts Näheres mehr festgestellt werden, weil er bereits zu einem Mittagessen der Familie seine Verwendung gefunden hatte.

Schliesslich gestatte ich mir daran zu erinnern, dass der von Prof. Gerstäcker schon im Jahre 1867 beschriebene Hermaphrodit von Sphinx populi*), so wie einige von demselben und von Siebold untersuchte Bienenzwitter dem im Vorstehenden beschriebenen Heringszwitter in gewisser Beziehung, wenigstens betreffs der keimbereitenden Apparate, am Meisten nahe stehen.

*) H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches, Bd. V. Arthropoden, Lpz. u. Hdlbg., 1868, 8° Lief. 5, p. 213 u. folgd.

Beschreibung einer hydrodynamischen Luftpumpe

von

Prof. Dr. **Frh. v. Feilitzsch**

in Greifswald.

Hierzu die Figurentafel No. 3.

Im 5. und 6. Jahrgange der Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen veröffentlichte ich die Theorie der Bewegung tropfbarer Flüssigkeiten in einer Ansatzröhre mit engem Einfluss und weiter Mündung. Ich kam zu dem Schluss, dass unter geeigneten Bedingungen dadurch ein luftlerer Raum erzeugt werden könne, und hatte eine kleine Vorrichtung andeutungsweise beschrieben, welche ganz geeignet war, zur experimentellen Bestätigung der theoretischen Herleitungen zu dienen. Schon damals hatte ich die Absicht, die Versuche durch Konstruktion einer grösseren Luftpumpe zu erweitern, doch erlitt die Ausführung allerhand Verzögerungen, so dass das in Arbeit gegebene Exemplar erst zu der im Mai 1876 erfolgten Eröffnung der londoner Ausstellung wissenschaftlicher Apparate fertig gestellt werden konnte und dort unter No. 595 des Katalogs*) Aufnahme fand.

Herr Dr. W. Holtz hatte die grosse Güte, verschiedene Zeichnungen von dem Apparat und seinen Theilen zu entwerfen, welche auf Tafel 3 enthalten sind, und auf welche in der nachfolgenden Beschreibung Bezug genommen werden mag.

Wenn auch die in der citirten Abhandlung niedergelegten Folgerungen für jede tropfbare Flüssigkeit dieselbe Bedeutung

---

*) Catalogue of the special loan collection of scientific apparatus at the South-Kensington Museums. London 1876. — No. 792 auf S. 163 der deutschen Ausgabe von Dr. R. Biedermann. London 1877.

haben, so wurde doch dem Quecksilber der Vorzug gegeben, weil dasselbe zugleich als Sperrflüssigkeit gegen die auszupumpende Glocke benutzt werden konnte und die Anwendung eines zu diesem Zweck andernfalls bedurften Hahnes oder Ventiles entbehrlich machte. Es sollte also im Apparate Quecksilber bewegt werden, und desshalb war er aus Eisen zu konstruiren. Das Quecksilber wird nun aus einem Reservoir durch zwei Pumpen aufgesogen und mittelst derselben beim Rückgang ihrer Stempel einem Windkessel und von diesem dem Ausflussrohr überliefert. Die Mündung des letzteren führt wiederum unter die Quecksilberoberfläche im Reservoir, so dass sich dadurch die Flüssigkeit im dauernden Kreislauf befindet. Die als Bedingung gestellte Verengung der Einflussöffnung vom Ansatzrohr geschieht durch eine Röhre, welche zu dem Luftpumpenteller führt und dieser befindet sich in einer Höhe über dem Quecksilberniveau im Reservoir, welche mehr als die Barometerhöhe beträgt. Das Spiel der Pumpenstempel wird durch eine mittelst Kurbeln drehbare Welle, Krummzapfen und Leitstangen unterhalten. Die specielle Beschaffenheit der einzelnen Theile soll im Folgenden ausführlicher beschrieben werden.

Vier Platten von Gussstahl, Fig. 3 No. 1—4, jede 175$^{mm.}$ lang, 125$^{mm.}$ breit und 11$^{mm.}$ dick, sind aufeinander abgeschliffen, und dienen in ihrer Gesammtheit als Fussgestell der Pumpen, in welchem sich die Kanäle befinden. Dieser Umweg wurde gewählt, um das Einbohren der horizontalen Kanäle zu vermeiden, was bekanntlich und namentlich dann mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, wenn, wie hier, wegen des Gebrauches von Quecksilber jede Löthung vermieden werden muss. Die unterste Platte, No. 1, ist an zwei Stellen *a* und *b* von unten her enger, von oben etwas weiter durchbohrt, und auf dem dadurch entstehenden Absatz ruhen die zu beiden Pumpenstiefeln führenden Saugventile. Beide Durchbohrungen sind durch alle Platten nach oben hin fortgesetzt, so dass man durch Wegnahme der Pumpenstiefel zu den Ventilen gelangen kann. — Die zweite Platte, No. 2, enthält nun ausserdem noch die Verbindungskanäle zwischen den Saug- und Druckventilen, und zwar sind dieselben in der Breite von 10$^{mm.}$

durch die ganze Platte gesägt, so dass sie etwas mehr als 1□$^{cm.}$ Querschnitt besitzen, wenn sie durch die darunter und die darüber befindliche Platte begrenzt werden. Die freien Enden dieser Kanäle führen zu den in der dritten Platte, No. 3, enthaltenen Druckventilen *d* und *e*. Auch diese letzteren ruhen auf Ansätzen in den unten engeren oben weiteren Öffnungen, welche letztere sich durch die vierte und oberste Platte nach oben fortsetzen. Ferner sind in No. 3 zwei Kanäle eingesägt, welche zu der Öffnung *c* führen und ebenfalls mit 10$^{mm.}$ Breite die Platte durchsetzen jedoch derart, dass die Ventilränder in *d* und *e* nicht mit fortgenommen, also die Kanäle nach denselben hin abgeschrägt sind. Dazu kommt noch ein dritter Kanal von gleicher Breite, welcher von *c* nach dem Hohlraum *ss* in Fig. 5 führt, indem sich der in dieser Figur dargestellte Theil, wie aus Figur 2 ersichtlich wird, vor den aufeinander gelegten Platten befindet, und daselbst durch Schrauben festgehalten wird. Die oberste Platte, No. 4, enthält nur die Fortsetzungen der genannten Durchbohrungen und trägt dann die weiteren Theile des Apparates.

Alle vier Platten wurden nach der Fertigstellung mässig erwärmt, alsdann zur nachmaligen besseren Dichtung mit einer leicht schmelzbaren und bei gewöhnlicher Temperatur sehr harten Mischung von Kanadabalsam und Wachs bestrichen, und nach dem Aufeinanderlegen derart mehrfach verschraubt, dass sie als ein einziges Stück betrachtet werden können.

Die vier Ventile sind Kegelventile und tragen axiale nach oben gerichtete Zapfen, welche sich in geeigneten Führungen bewegen. Sie werden durch Spiralfedern aus dünnem Stahldrath gerade mit solcher Kraft auf die Schlussränder niedergedrückt, dass sie nicht im Quecksilber schwimmen.

Auf der obersten Bodenplatte sind nun in der Art, wie es Figur 2 zeigt, zunächst zwei kleine Kappen mit Flanschen und Ledervorrichtung aufgeschraubt, welche die Öffnungen für die Druckventile luft- und quecksilberdicht decken. Ferner trägt diese Platte einen mittelst Flansche und Lederdichtung aufgeschraubten Windkessel, unter welchem die Öffnung *c* mündet, und in gleicher Weise sind darauf über den Öffnungen *a* und *b* die beiden Pumpenstiefel befestigt. Letztere sind

gussstählerne Röhren von 22mm. äusserm und 15mm. innerem Durchmesser, deren Höhe 241mm. beträgt einschliesslich der Flanschenhöhe von 6mm. In den Stiefeln bewegen sich die Kolben mit 200mm. Hubhöhe. Die Dichtung derselben liess sich wegen des zu starken Druckes nicht in der gewöhnlichen Weise bewerkstelligen. Vielmehr wurde jeder Kolben vom untern Ende her mit einer Schraubenmutter von gleichem Durchmesser versehen, welche zwei aufeinander liegende Lederkappen festpresst. Eine dieser Kappen ist nach unten über die Schraubenmutter die andere nach oben über die Stempelstange gezogen. Erstere wird durch den Quecksilberauftrieb gegen die innern Stiefelwände gepresst, und hindert so dessen Austritt, während die obere Kappe der untern als Stütze dient, um deren Aufstreifen zu verhindern.

Auf der hohen Kante der Gesammtbodenplatte, da wo die Öffnung *f* aus derselben hervorgeht, ist der in etwas grösserem Massstabe dargestellte Apparatentheil der Figur 5 luft- und quecksilberdicht aufgeschraubt. Derselbe besteht aus einem Eisenstück von 59mm. Breite, 44mm. Höhe und 32mm. Gesammtdicke. Links oben und rechts unten ist dieser Block bis auf 10mm. abgefeilt, so dass ein rhomboedrischer Vorsprung *abed* von 22mm. Dicke, 25mm. Breite und 51mm. schiefer Höhe übrig bleibt. Von der Innenseite her ist in diesen Vorsprung ein Hohlraum *ss* eingearbeitet, in welchen der Kanal *cf* (in Fig. 3, No. 3), sowie die Röhren *Lc* und *Ao* münden. Die Röhre *Ao* hat bei *A* einen innern Durchmesser von 3,20mm. und bei *oo* einen innern Durchmesser von 4,95mm. bei einer Länge von 29,50mm. Die Röhre *Lc* ist bei *c* auf eine längere Strecke bis auf einen äussern Durchmesser von 4,02mm. cylindrisch abgedreht, und in diesem Theil bis auf die geringste Wanddicke ausgebohrt. Gegen *L* hin besitzt dagegen diese Röhre sowohl aussen als innen einen grössern Durchmesser. Die Röhre *Ao* ist auf der Seite *bd* und die Röhre *Lc* auf der Seite *ae* in den rhomboedrischen Vorsprung eingeschraubt und letztere kann in jeder Tiefe durch eine Contermutter *mm* festgestellt werden. Da sich die Röhre *Aa* gegen *A* konisch verjüngt, so lässt sich nach den bekannten Dimensionen leicht berechnen, wieweit das Ende *c* in der Röhre *Ao* vorgeschoben werden muss,

damit der Zwischenraum zwischen *c* und *oo* genau den vierten Theil des Querschnittes der Öffnung bei *A* misst, wie es die Theorie verlangt.

Der in Fig. 2. abgebildete Haupttheil des Apparates steht in einem gusseisernen Kasten, wie solches in Fig. 4 dargestellt ist, und wird in demselben durch seitliche Schrauben in seiner Lage erhalten. Von jenem Antheil sind hier nur die Kuppe des Windkessels und der obere Theil der Pumpenstiefel unbedeckt. Der Eisenkasten dient dazu, das Quecksilber aufzunehmen und ausserdem trägt er einen Ständer, an welchem die inneren Koulissen zur Führung der Pumpenstempel, so wie das mittlere Axenlager der Krummzapfen angebracht sind. Die Figur enthält ferner noch die Krummzapfen und die Leitstangen.

Fig. 1 endlich stellt den ganzen zusammengesetzten Apparat dar. Ein Gestell von starkem Eichenholz, nach allen Richtungen hin zweckmässig versteift, hat vom Fussboden aus eine Höhe=107$^{cm.}$ Die untere Platte ist 77$^{cm.}$ lang und 31$^{cm.}$ breit. Die obere, den Luftpumpenteller tragende Platte ist 42$^{cm.}$ lang und 31$^{cm.}$ breit. In dem oberen Winkel der seitlichen Andreaskreuze ruhen die äusseren Lager der Krummzapfenwelle, und von da abwärts verlaufen die beiden äusseren Führungen der Kolbenstangen. Durch die obere Platte geht eine rechtwinklich gebogene Glasröhre, die einerseits mit dem Abführungsgang der Luft aus der Glocke durch eine Kautschukröhre verbunden wird, und welche anderseits mittelst eines Kautschukschlauches in luftdichter Verbindung steht mit dem Ende *L* der Röhre *Lc.* in Fig. 5 Die Verbindungsschläuche sind, weil sie den äusseren Luftdruck auszuhalten haben, mit Spiralen von Stahldrath innen ausgelegt. An die Krummzapfenwelle wird auf einer Seite ein Schwungrad mit Handgriff und auf der anderen Seite eine einfache Kurbel angesteckt. Letztere ist überflüssig, da der Apparat bequem von einem einzigen Arbeiter in Drehung versetzt werden kann.

Der Vorgang beim Auspumpen ist nun der folgende. Das in die Stiefel gehobene Quecksilber wird bei deren Rückgang in den Windkessel gepresst, und fliesst von diesem in den Hohlraum *ss* der Fig. 5. Dort hat es keinen anderen

Ausweg als durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen *oo* und *c*, d. h. zwischen der weiteren Röhre *oA* und dem in demselben befindlichen Theil der Röhre *Lc*. Dieser Zwischenraum hat $\frac{1}{4}$ vom Querschnitt der Ausflussöffnung bei *A* und wenn dann das Quecksilber mit 15 Atmosphären Druck durch denselben gepresst wird, entsteht daselbst Luftlere. Da nun die an gleicher Stelle mündende Oeffnung *o* der Röhre *Lc* mit der Luftpumpenglocke communicirt, muss von letzterer die Luft durch *o* abfliessen, wird vom Quecksilber mit fortgerissen und tritt mit demselben bei *A* in das grosse Reservoir resp. die freie Luft aus. Wird dann das Spiel der Pumpen unterbrochen, so steigt das Quecksilber in Folge des äusseren Luftdruckes in der Verbindungsröhre gegen die Luftpumpenglocke empor, um sich innerhalb der Röhre der Barometerhöhe asymptotisch anzunähern. Wurde statt der Luftpumpenglocke ein einfaches Manometer mittelst eines Kautschoukschlauches vorgelegt, so konnte die Verdünnung bis auf $1^{mm.}$ Quecksilberdruck gebracht werden.

Ein absolut luftlerer Raum ist aber durch diese hydrodynamische Luftpumpe ebensowenig zu erzielen, wie durch die gewöhnliche aerostatische, da hier das in gleichen Zeiten austretende Luftvolum zwar constant bleibt, aber wegen Verminderung der Spannkraft in der zurückbleibenden Luft die in dem Volumen enthaltene Masse ebenfalls proportional zur Zeit abnimmt. Es ist also theoretisch auch bei dieser Form eine zwar rasche aber immerhin nur asymptotische Annäherung an die absolute Luftlere möglich.

Wenn ferner auch der sogenannte schädliche Raum der gewöhnlichen aerostatischen Pumpen bis zur Bedeutungslosigkeit für die Praxis herabgedrückt worden ist, so dürfte es doch als theoretisch interessant hervorgehoben werden, dass derselbe hier gar nicht existirt. Als ein weiterer Vortheil ist hervorzuheben, dass in demjenigen Antheil, in welchem die Luftbewegung stattfindet, jeder Hahn und alle Ventile entbehrt werden können, vielmehr nur ein einziger Stopfen im Fuss des Luftpumpentellers hinreicht, um erforderlichen Falles die entlerte Glocke wieder mit Luft zu füllen.

Schliesslich mag noch ein kurzer Nachweis folgen über die Berechnung der einzelnen Theile der Pumpe. Die Durchflussmenge des Quecksilbers durch die ringförmige Oeffnung (*oo* in Fig. 5) von 2,01 □ Millimeter Querschnitt bei 15 mal 760$^{mm.}$ Quecksilberdruck beträgt für 1 Sekunde

$$2{,}01\sqrt{2.9807.15.760} = 30066 \text{ Kubikmillimeter.}$$

Auf einen Kontraktionskoefficienten braucht bei der eigenthümlichen Gestalt dieser Oeffnung nicht Rücksicht genommen zu werden. Ferner wird durch die beiden Stiefel von 7,5$^{mm.}$ Halbmesser bei 200$^{mm.}$ Hubhöhe der Kolben durch n Umdrehungen eine Quecksilbermenge jener Oeffnung zugeführt, welche gleich ist

$$n.\ 2.\ 3{,}14.\ 7{,}5^2\ 200 = n.\ 76686 \text{ Kubikmillimeter.}$$

Sollen diese beiden Werthe einander gleich sein, so würde die nöthige Quecksilbermenge bei 0,425 Umdrehungen der Welle in 1 Sekunde, oder bei einer Umdrehung in 2,35 Sekunden geliefert werden. Nach Fertigstellung des Apparates zeigte sich aber, dass ein Mann bequem eine Umdrehung schon in 1 Sekunde zu leisten vermag, dass also bei geeigneter Wahl grösserer Abmessungen ein noch rascheres Evacuiren möglich ist, als dieser Apparat gestattet.

Die Luftpumpe wurde von Herrn Mechanicus Demmin hierselbst nach vorstehenden Angaben ausgeführt.

Greifswald im November 1877.

Zur Theorie der Influenzelektrisirmaschine;

von **W. Holtz.**

Es soll im Folgenden die Influenzelektrisirmaschine in einer Reihe verschiedener Formen unter besonderer Berücksichtigung der inneren Verhältnisse behandelt werden, um das Verständniss genannten Apparates zu erleichtern und zugleich die Vielseitigkeit des demselben zu Grunde liegenden Princips der Elektricitätserregung zu zeigen.

Diese Formen werden am besten in zwei Gruppen gesondert, in Maschinen, welche behufs constanter elektrischer Thätigkeit einer andern constanten elektrischen Hülfsquelle, und in Maschinen, welche für denselben Zweck nur einer momentanen elektrischen Erregung bedürfen. Der Erfolg hat zwar gezeigt, dass die ersteren wenig praktischen Werth haben, aber sie sind theoretisch einfacher, und ihre Betrachtung kann daher von Nutzen sein; auch gingen sie den letzteren in ihrer historischen Entwickelung voran.

Eine weitere Eintheilung mag bei der ersten Gruppe aus der verschiedenen Beschaffenheit der beweglichen Scheibe, bei der zweiten aus der verschiedenen Function der sogenannten Conductoren folgen, obwohl diese Eintheilung kein characteristisches Merkmal der betreffenden Gruppen genannt werden kann.

Die Formen sind übrigens so gewählt, wie es für die theoretische Beobachtung am entsprechendsten schien. Dass noch andere Formen möglich, soll zum Schluss in einem kurzen Anhange erläutert werden.

A, **Maschinen, welche einer constanten elektrischen Hülfsquelle bedürfen** (Taf. 4).

a, Rotirende Scheibe belegt (Fig. 1—4 u. 9).

Denken wir uns eine vertical gestellte Ebonitplatte, welche durch Reibung negativ elektrisirt ist. Vor dieser mag eine Glasscheibe, mit runden Stanniolstücken belegt, rotiren, und zwar dergestalt, dass diese Stücke nacheinander gedachter Platte gegenüber treten. Vor der Scheibe endlich sollen zwei starke Dräthe isolirt befestigt sein, der eine nach dem Centrum derselben Platte gerichtet, der andere von diesem um eine halbe Scheibenumdrehung entfernt. Eine solche Vorrichtung (Fig. 1) wirkt elektromotorisch, sobald wir die fraglichen Dräthe mit einander, oder, was dasselbe bedeutet, mit der Erde verbinden. Durch die Influenz d. h. Fernwirkung oder Spannung der elektrisirten Platte werden die verbundenen Elektricitäten der Stanniolstücke von einander getrennt, die abgestossene negative fliesst in den Drath, welcher derselben Platte gegenüber steht, die angezogene positive, welche zurückbleibt und mit der bewegten Scheibe rotirt, fliesst in den andern Drath, weil hier die Influenz der Platte nicht mehr wirkt. Man kann freilich eben so gut behaupten, dass durch die Wirkung der Influenz nicht Elektricität aus der Scheibe getrieben, sondern auf dieselbe gezogen wird. Desgleichen kann die Wiederherstellung des Gleichgewichts durch Abfluss der einen so gut, als durch Zufluss der andern Elektricität erklärt werden. Das Resultat ist dasselbe: die Scheibe ladet sich an dem einen, sie entladet sich an dem andern Drathe; und da jede Ladung oder Entladung eine Elektricitätsbewegung voraussetzt, so wird sich in beiden Dräthen nothwendig eine solche etabliren. Diese Bewegung aber ist eine entgegengesetzte, denn im ersten Drathe strömt die negative, im zweiten die positive Elektricität von der Scheibe fort, und die Verbindung der Dräthe hat eben den Zweck, diese Strömung durch den Ausgleich der beiden Elektricitäten zu erleichtern. Unterbrechen wir die Verbindung theilweise, so erfolgt der Ausgleich in der Luft unter

der bekannten Erscheinung des elektrischen Funkens. Die Bewegung wird aber erschwert, weil die Luft kein guter Leiter ist, und um so mehr erschwert, je mehr wir die Drathenden von einander entfernen. Unterbrechen wir die Leitung ganz, so hört mit der Bewegung zugleich die fernere Ladung und Entladung der Stanniolstücke auf, nicht aber die Fernwirkung der Dräthe, solange noch Platte und Stanniolstücke ihre Elektricität behalten. Die Fernwirkung des einen Drathes wird aber durch Ableitung des andern vergrössert, aus Gründen, welche später ausführlich erörtert werden sollen. In jedem Falle endlich ist die Fernwirkung des Entladungsdrathes eine grössere, weil dieser einer grösseren gleichnamig elektrischen Fläche gegenübersteht.

Um einen stärkeren Effect zu erzielen, könnte man einfach zwei Ebonitplatten verwenden, welche beide, negativ erregt, hinter einander aufzustellen wären. Aber mehr wird erreicht, wenn man der zweiten Platte die entgegengesetzte Elektricität mittheilt und sie nun (Fig. 2) dem andern Drathe gegenüber bringt. Der Vorgang ist alsdann der folgende unter der Voraussetzung, dass beide Dräthe wieder mehr oder weniger mit einander in Verbindung stehen. Die Scheibe ladet und entladet sich während jeder Umdrehung zweimal, und zwar an beiden Dräthen gleichmässig, aber in entgegengesetztem Sinne. Die Dräthe haben also gewissermassen eine doppelte Function, sie sollen die Scheibe ihrer Ladung berauben, aber sie gleichzeitig mit einer neuen Ladung versehn. Hieraus resultiren zwei Ströme, welche sich unmittelbar einander folgen und von gleicher Richtung sind, weil der Abfluss der einen mit dem Zufluss der andern Elektricität identisch ist. Der quantitative Effect d. h. die Menge der bewegten Elektricitäten ist also grösser, und dies muss sich durch eine grössere Leuchtkraft der Funken documentiren. Aber auch der intensive Effect d. h. die Fernwirkung der bewegten Elektricitäten ist grösser, insoweit nicht die Wirkung der einen für sich, sondern ihre wechselweise Wirkung in Betracht kommt, und dies muss sich durch eine grössere Länge der Funken zu erkennen geben. Noch ein Andres aber ist erreicht, und dies wäre durch eine einfache Verdoppelung der Platte nicht zu erreichen gewesen:

die neue Vorrichtung ist vollkommen symmetrisch organisirt. Beide Dräthe werden also nunmehr auch dieselbe Fernwirkung äussern, vorausgesetzt natürlich, dass die Influenz der Platten dieselbe ist.

Mit den bisherigen Versuchen ist jedoch immer noch Wenig gewonnen, da die Wirkung schnell abnimmt, und schon nach wenigen Minuten erlischt. Der Grund liegt darin, dass den Platten die Hauptbedingung eines Elektrophors fehlt, und fehlen muss, weil sie in grösserer Entfernung wirken sollen. Die mitgetheilte Elektricität verliert sich, und sollte der Apparat constant wirken, so müsste demselben constant neue Elektricität mitgetheilt werden. Es liegt nun der Gedanke nahe, für diesen Zweck eine gewöhnliche Reibzeugmaschine, wenn auch von äusserst schwacher Leistungsfähigkeit zu verwerthen. Der Influenzapparat ist alsdann freilich kein selbstständiger Elektromotor; er vervielfältigt nur die Wirkung der Reibzeugmaschine; aber er vervielfältigt sie bei einem sehr geringen Aufwande an Kraft, und wenn auch nur quantitativ, nicht intensiv, d. h. an Funkenzahl, nicht an Funkenlänge, so doch bis zu einer Grenze, welche allein durch die Rotationsgeschwindigkeit bestimmt wird. Für die gedachte Combinirung sind die beiden bisherigen Constructionen verwendbar. Wählt man die erste (Fig. 1), so muss der eine Pol der Reibzeugmaschine abgeleitet, der andre mit der Platte des Influenzapparates verbunden werden; wählt man die zweite (Fig. 2), so müssen beide Pole und beide Platten der betreffenden Apparate mit einander communiciren. Damit man der Ebonitmasse aber besser Elektricität zuführen könne, muss dieselbe theilweise leitend gemacht werden, nicht aber an der der Glasscheibe zugewandten Seite, damit die Elektricität nicht nach dieser entweiche. Auch darf der leitende Theil nicht besonders gut leitend sein, damit am Rande desselben keine Ausströmung erfolge, und er braucht es auch nicht, weil hier im Gegensatz zur Scheibe nur eine langsame Elektricitätsbewegung stattfinden soll. Deshalb wählt man hier Belegungen von Papier, nicht von Stanniol. Die Ebonitmasse aber ersetzt man besser durch Glas, weil man etwaige Ausströmungen leichter erkennt, und weil das Papier besser auf demselben haftet. Um ferner

die wirksame Fläche rationeller ausnutzen zu können, ist es geeignet, sämmtlichen Belegungen, und hiermit den Platten selbst, statt der runden, die Form von Sectoren zu geben, weil sich ihr Umfang vergrössert, ohne dass sie doch näher gerückt würden, ohne dass also die Elektricität leichter von der einen zur andern überginge. Endlich sind die Verbindungen zwischen beiden Apparaten dergestalt zu wählen, dass auch hier keine Ausströmung erfolgen kann. Die so entstehenden neuen Formen sind durch Fig. 3 und 4 veranschaulicht. Die fragliche Verbindung ist hier, wie bei allen späteren parallelen Formen nur angedeutet.

Da die Vergrösserung der Rotationsgeschwindigkeit in der Wirklichkeit sehr bald eine Grenze findet, drängt sich die Frage auf, ob nicht noch auf andrem Wege ein grösserer quantitativer Effect zu erzielen sei. Wir sahen bereits, wie mit Einführung der zweiten Erregungsstelle die in Umlauf gesetzte Elektricitätsmenge wuchs, und es handelt sich also nur darum, wie weit und unter welchen Bedingungen eine grössere Zahl von Erregungsstellen zulässig sei. Zunächst mag daran erinnert werden, dass eine grössere Zahl von Platten nicht nothwendig eine ungleichnamige Elektrisirung derselben voraussetzt, dass eine gleichnamige Elektrisirung aber einen grösseren Raum beansprucht und einer grösseren Zahl von Dräthen, von Conductoren — wie ich sie nennen will — bedarf. Denn in diesem Falle ist ja die Ladung der beweglichen Fläche stets entgegengesetzten Vorzeichens mit derjenigen der Platten; sie kann also bei keiner solchen Platte, oder an keinem Conductor, welcher einer solchen Platte gegenübersteht, frei werden; für die Entladung sind hier also (Fig. 1) besondere Stellen, besondere Conductoren erforderlich, während andern Falls (Fig. 2) Ladungs- und Entladungsstellen, Ladungs- und Entladungsconductoren zusammen fallen. Hieraus folgt, dass die ungleichnamige Elektrisirung für die Ausnutzung des Raumes ungleich günstiger ist. Dieselbe verlangt freilich nothwendig eine grade Zahl von Erregungsstellen, weil diese abwechselnd ungleichnamig aufeinander folgen müssen. Wie gross aber dürfen wir die fragliche Zahl wählen, wenn der Erfolg noch dem angedeuteten Zwecke entsprechen soll? Bedenken wir, dass mit

Vergrösserung dieser Zahl alle entgegengesetzt elektrischen Punkte sich seitlich einander nähern, einmal die Papierbelegungen, dann die Sectoren der beweglichen Scheibe, endlich die Conductoren und die für dieselben nöthigen Verbindungen, dass hiermit aber einerseits die Influenzwirkung geschwächt, andrerseits mancher Verlust durch Ausströmung geschaffen wird, so ist klar, dass überhaupt mit Verstärkung der quantitativen Wirkung die intensive mehr und mehr abnehmen muss, dass aber auch die quantitative Wirkung am Ende eine Grenze findet, über welche hinaus sie sich nicht weiter verstärken lässt. Die Erfahrung hat dies bestätigt und gezeigt, dass einem Scheibendurchmesser von 300$^{mm.}$ eine Maximalzahl von etwa 20, einem Scheibendurchmesser von 800$^{mm.}$ eine Maximalzahl von etwa 60 Erregungsstellen entspricht, wobei jedoch die intensive Wirkung bereits so gering, dass zwischen Spitzen nur noch eine Funkenlänge von 5$^{mm.}$ erreicht, und die Ladung dickwandiger Flaschen nicht mehr bewerkstelligt werden kann. Als Curiosum mag erwähnt werden, dass die Scheibe bei einer so schnellen Aufeinanderfolge der Ladungen und Entladungen in Vibrationen geräth.

Eine Vorrichtung, wie sie hier in Frage steht, würde sehr schwer zu construiren sein, wenn es nicht gestattet wäre, alle Papierbelegungen auf eine einzige Platte, oder richtiger gesagt, auf eine zweite feste Scheibe zu kleben. Dies setzt aber unter allen Umständen eine gleichnamige Elektrisirung derselben voraus, weil andernfalls sich sehr bald die ganze hintere Fläche, d. h. die belegten wie die unbelegten Glastheile, mit ein und derselben Elektricität laden und die Ladung der beweglichen Fläche fest halten würden. Noch immer freilich dürfte die Construction eine schwierige sein, wenn sich nicht auch die Zahl der Conductoren durch ein einfaches Mittel verringern liesse. Dies setzt aber voraus, was sonst ja nicht nothwendig ist, dass beide Scheiben rücksichtlich ihrer Belegungen genau gleich und symmetrisch getheilt sind. Fig. 9 zeigt einen so beschaffenen Apparat mit 8 Erregungsstellen. Die hintere feste Scheibe wird durch zwei senkrechte Ständer gehalten und kann der beweglichen gleichzeitig durch kleine Schräub-

chen genähert werden. Sie muss aus diesem Grunde mit einer mittleren Öffnung versehn sein, in welche die hintere Fassung der beweglichen tritt. Fig. 10 zeigt ein Stück der festen Scheibe von hinten zur Veranschaulichung der wechselweisen Verbindung ihrer Belegungen, welche durch zwei kreisförmige auf kleinen Holzpflöcken ruhende Dräthe bewerkstelligt wird. Von hier führt die fortgelassene Leitung nach den Polen des Hülfsapparats. Aber auch die Metallsectoren der beweglichen Scheibe stehn abwechselnd mit einander in Verbindung, weil sonst acht abwechselnd mit einander verbundene Conductoren nöthig wären. Die Hälfte jener Sectoren reicht nämlich bis auf einen engeren, die andre Hälfte bis auf einen weiteren Stanniolring, welcher an der vorderen Fläche der Ebonitfassung sitzt und mittelst durchgeführter Leitungen mit den betreffenden Sectorenden communicirt. Für die gleichzeitige Ladung und Entladung aller Punkte genügen also zwei Conductoren, welche nach zwei aufeinander folgenden Papiersectoren zeigen. Während jeder Umdrehung wird die Ladung der Scheibe achtmal umgesetzt, viermal so oft, als bei den Formen 2 und 4, achtmal so oft, als bei den Formen 1 und 3. Der Apparat gestattet jedoch neben der gewöhnlichen noch eine ganz eigenthümliche Entladungsform unter Benutzung jener eben erwähnten Ringe nämlich, wenn man die verlängerten Conductoren (Fig. 12) auf denselben schleifen lässt. Die Polarität dieser Ringe wechselt ja, wie die Polarität der mit ihnen verbundenen Sectoren. Ein Leiter, welcher zwischen dieselben eingeschaltet ist, wird also abwechselnd von entgegengerichteten Strömen durchflossen werden, und zwar bei vollkommner Schliessung in continuirlichem Übergange, bei Einschaltung eines Widerstandes mehr oder weniger disruptiv, in jedem Falle mit einer Regelmässigkeit, wie kein andrer Elektromotor solches zu erzeugen vermöchte. Dazu kommt, dass man hier, wie wohl in keinem andern Falle, den Stromwechsel ganz unabhängig von der Stromstärke variiren kann, letztere durch die Influenz der festen, ersteren durch die Rotationsgeschwindigkeit der beweglichen Scheibe. Von besonderem Interesse dürfte daher auch die eigenthümliche Schichtenbildung gedachter Entladungsform in evacuirten Röhren sein.

b, Rotirende Scheibe unbelegt (Fig. 5—8 u. 11).

Die letztgenannte, freilich immerhin wenig verwendbare Entladungsform beweist, dass sich metallisch belegte Scheiben auch anders, als disruptiv entladen können. Bei gleichgerichteten Strömen aber ist die Intermittenz nicht zu umgehn, da jeder Sector von dem ihm folgenden durch einen isolirenden Zwischenraum getrennt ist und getrennt sein muss, weil sonst überhaupt keine Ladung oder Entladung möglich wäre. Dies ist ein Übelstand, da jede continuirliche Strömung, wie sie z. B. die Reibzeugmaschine oder überhaupt eine sich entladende unbelegte Glasfläche liefert, auf die verschiedenste Weise willkürlich in eine disruptive oder intermittirende, eine disruptive dagegen nur schwierig in eine continuirliche überzuführen ist. Wir können zwar durch Vermehrung der beweglichen Sectoren die Anzahl der Funken auf Kosten ihrer Stärke vergrössern und die disruptive Entladungsform hierdurch der continuirlichen näher bringen. Wir können Dasselbe erreichen, wenn wir die Dauer der Funken durch eingeschaltete Widerstände verlängern. Ganz verwischen jedoch können wir die Intermittenz nicht; wir erzeugen in jedem Falle nur Funken, keine Büschel, kein Glimmlicht, keine continuirliche Strömung. Es mag zugegeben werden, dass auch die Büschelentladung noch in gewissem Sinne intermittirend, und dass überhaupt in oder auf Isolatoren streng genommen keine andre Entladung möglich ist. Immerhin jedoch bleibt der Abstand zwischen der Funken- und Büschelentladung ein grosser, und es ist viel erreicht, wenn ein Elektromotor die letztere erzeugen kann. Aber noch ein andrer wesentlicher Übelstand haftet metallisch belegten Scheiben an, die Unmöglichkeit, die scharfen Kanten der Belegungsstücke zu beseitigen und die Ausströmungen zu verhüten, welche an solchen Kanten entstehn. Aus letzterem Grunde geschieht es, da die Ausströmung mit der Spannung, und letztere mit dem im Schliessungsbogen befindlichen Widerstande wächst, dass wir mit so beschaffenen Scheiben nur eine verhältnissmässig geringe Funkenlänge erzielen können, welche auch nicht annähernd derjenigen einer gleich grossen Reibzeugmaschine entspricht. Noch ungünstiger

aber stellt sich das Resultat, wenn man die Funken nicht zwischen Drathenden, sondern zwischen Kugeln, und namentlich zwischen grösseren Kugeln entstehn lässt, weil die disruptive Entladung der Funkenbildung zwischen Spitzen verhältnissmässig förderlich ist. Vergleicht man solcher Gestalt die intensive Wirkung beider Apparate mit einander, so dürfte sich die Reibzeugmaschine als zehnfach überlegen erweisen; und für die praktische Seite ist grade die Funkenlänge zwischen Kugeln entscheidend, weil das Laden von Flaschen die Anwendung von Spitzen nicht gestattet.

Man könnte versucht sein zu glauben, dass sich die gerügten Übelstände theilweise beseitigen liessen, wenn man die bewegliche Scheibe gleichfalls mit Papiersectoren versähe, da die Umsetzung der Ladung dann nicht auf einmal erfolgen und auch die Ausströmung an den Kanten weniger um sich greifen könnte. Man vergässe jedoch hierbei, dass die quantitative Wirkung vorzugsweise auf eine grosse Rotationsgeschwindigkeit basirt ist, welche ihrerseits wieder einen schnellen Wechsel der Ladung voraussetzt, dass ferner in demselben Verhältnisse, in welchem die Ausströmung verringert, auch die Ladung wegen des grösseren Widerstandes heruntergesetzt würde. In der That dürfen so beschaffene Scheiben nur äusserst langsam rotiren, und liefern trotzdem während jeder Umdrehung keine grössere Elektricitätsmenge, als andere. Es giebt jedoch ein besseres und äusserst einfaches Mittel, so einfach, dass man sich mit Recht über die historisch späte Anwendung desselben wundern kann. Die Organisirung der Reibzeugmaschine zeigt ja, und zeigte ja längst, wie eine unbelegte Glasfläche entladen werden kann. Sollte sich die Ladung derselben nicht auf gleiche Weise bewirken lassen? Wir wissen, dass die Elektricität schwer von Fläche zur Fläche übergeht, wenn beide durch eine dünne Luftschicht von einander getrennt sind, aber leicht von Fläche zu Spitze oder umgekehrt, wenn die betreffende Fläche auch isolirend ist. Es liess sich erwarten, dass dies auch unter dem Einfluss der Influenz der Fall, und dass der Glasfläche so nach und nach eine gewisse Ladung mitzutheilen sei. Andrerseits liess sich übersehn, dass

die Ladung der ganzen Fläche nur durch eine ganze Reihe von Spitzen bewerkstelligt werden könne.

Übertragen wir dies Mittel auf die bisher betrachteten Formen, so gehen sie in diejenigen über, welche auf der rechten Seite der Tafel gezeichnet sind. Alle Stanniolbelegungen fallen fort, und an Stelle der einfachen zugespitzten Leiter treten solche, welche mit rundlich geformten Spitzenkämmen versehen sind. Die Spitzen dürfen nicht zu entfernt stehen, damit sich noch alle Punkte des Glases hinreichend laden, nicht zu nahe nach Art einer Schneide, weil der Übergang der Elektricität hierdurch erschwert wird. Sie dürfen aus letzterem Grunde auch nicht zu kurz und müssen dem Glase zugekehrt möglich fein sein, während andrerseits bei zu grosser Länge an den vom Glase entfernteren Theilen Elektricität zerstreut wird. Ihre Länge wird übrigens theilweise durch die Dicke der Stäbe bedingt, an welchen sie befestigt sind, und diese muss so gross sein, dass an dem verrundeten Ende gleichfalls keine Zerstreuung der Elektricität erfolgen kann. Überhaupt sind für alle metallischen Theile des Apparats entsprechend der höheren intensiven Leistungsfähigkeit viel stärkere Dimensionen, als früher, zu wählen. Deshalb sind auch, abweichend von den Figuren der linken Tafelseite, die zugekehrten Enden der Entladungsdräthe, die sogenannten Elektroden, diesmal in Kugelform gezeichnet. Im Übrigen bietet die Construction in den Figuren 5—8 nichts Neues, wohl aber in Fig. 11, da wir hier nicht, wie früher, die Zahl der Conductoren verringern können. Zur Aufstellung derselben ist also eine besondere Vorrichtung nöthig, und sie besteht aus einer Ebonitscheibe (Fig. 14.) welche vor der Fassung der Glasscheibe mittelst eines kleinen Zapfens in der stabilen Axe, um welche jene rotirt, befestigt ist. Zur abwechselnden Verbindung der Conductoren mit einander dienen, wie früher, zwei Stanniolringe, welche jedoch hier an entgegengesetzten Seiten der Ebonitscheibe sitzen. Es mag nicht überflüssig sein, zu bemerken, dass die experimentelle Benutzung dieser Ringe im vorliegenden Falle ohnehin bedeutungslos ist. Da die Conductoren ja nicht, wie die ehemaligen Metallsectoren, rotiren, vielmehr stets denselben Belegungen gegenüber stehn, können sie ihre Polarität

auch nicht wechseln. In den Ringen kann also gleichfalls kein Polwechsel auftreten; und entgegengerichtete Ströme können somit überhaupt nicht erzeugt werden.

Die Wirkung der neuen Formen ist mit derjenigen der früheren kaum zu vergleichen. Zunächst kann eine unbelegte Glasfläche ungleich stärker geladen werden, als eine belegte, was sich theilweise schon aus dem Fortfallen der Intermittenzstellen erklärt. Dann kann sie aber ihre Ladung auch besser vor Verlusten schützen, da dieselbe gleichmässiger vertheilt und nicht, wie dort, an den Kanten leitender Stücke angehäuft ist. Hieraus muss aber gleichzeitig sowohl eine grössere quantitative, als grössere intensive Wirkung resultiren, von welchen erstere sich am deutlichsten durch die schnellere Ladung von Flaschen, letztere durch die grössere Funkenlänge zwischen grossen Elektroden erkennen lässt. Dass die Funkenlänge zwischen kleinen Elektroden kein sicheres Maass für die intensive Wirkung giebt, ist bereits hervorgehoben. Bei den neuen Formen spricht sich dies aber noch in andrer Weise aus, da man bei kleinen Elektroden und der gleichzeitigen Anwendung von Flaschen z. B. ausserordentliche lange Funken erzielt, während sie sich bei Fortlassung der letzteren wieder verkürzen. Die Ursache ist in der Entstehung der sogenannten Büschelfunken zu suchen, und hiermit kommen wir zu dem wesentlichsten Vortheil, welchen die neue Organisirung bietet. Die Elektricitätsbewegung auf der Scheibe ist eine continuirliche geworden, mithin muss sie auch in der geschlossenen Leitung eine continuirliche sein und kann bei Öffnung derselben nur in dem Maasse intermittirend werden, als die Bedingungen hierfür mehr oder weniger günstig sind. Diese aber hängen einmal von der Grösse der sich ladenden Oberfläche überhaupt, dann von der Grösse der Elektroden, endlich von der eingeschalteten Luftstrecke ab. Je mehr diese Factoren zu nehmen, um so mehr nimmt die Intermittenz zu. Die Lichterscheinung aber wird in jedem einzelnen Falle eine andere. So geschieht es, dass wir die verschiedensten Arten von Glimmlicht, Büschel und Funken, wie bei der Reibzeugmaschine, aber ungleich mannigfaltiger und wirkungsvoller hervorbringen und bei einer bestimmten Grösse der Elektroden

unter Anwendung kleiner Flaschen auch eine Funkenlänge erzeugen können, wie sie die Reibzeugmaschine für sich allein nicht liefert.

Rücksichtlich der Vermehrung der Erregungsstellen gilt im Übrigen das früher Gesagte, nur dass die Maximalzahl eine kleinere ist, weil bei der grösseren Entfernung der Spitzen von den Papierstücken die seitliche Annäherung der entgegengesetzt elektrischen Stücke schwerer wiegt. Bei einem Scheibendurchmesser von 800 mm. lässt sich diese Zahl jedoch immer noch bis auf 36 bringen, und die Wirkung zeichnet sich durch Zündung von Holz und durch eine wundervolle unbewegliche Schichtenbildung in evacuirten Röhren aus.

Indem ich hiermit die Formen der ersten Gruppe verlasse, möchte ich noch einer eigenthümlichen Erscheinung gedenken, welche allen, zumal aber denjenigen mit ungleichnamigen Erregungsstellen eigen ist, dass nämlich, wenn bei allmähliger Vergrösserung der Funkenstrecke am Ende die elektrische Bewegung stockt, sie durch eine kleine Annäherung nicht wieder hergestellt werden kann. Ein Grund dieser Erscheinung liegt in der Begünstigung, welche der elektrische Funke durch die Erwärmung der Luftstrecke erfährt, die ein kurz voraufgegangener passirte. Ein anderer Grund, welcher für die weitere Entwickelung des Apparats von Bedeutung ist, liegt in der beschränkten Conductorenzahl. Bedenken wir nämlich, dass die Scheibe, sobald der Funkenstrom stockt, ihre Ladung zunächst wieder in die Nähe derjenigen Belegung führt, durch welche dieselbe entstanden ist, so leuchtet ein, dass auf den betreffenden Conductor nunmehr zwei entgegengesetzte Kräfte wirken, die Elektricität der Belegung und die ungleichnamige Elektricität der Scheibe, und dass seine eigene Fernwirkung somit eine um Vieles geringere ist, als wenn nur die erstere oder mit dieser eine andere, aber gleichnamige Elektricität agirte. Man müsste Fürsorge treffen, dass mit dem Aufhören des Funkenstromes nicht gleichzeitig die regelmässige Ladung und Entladung der Scheibe unterbrochen würde, und dies könnte in der That geschehen, wenn man jeder Belegung zwei Conductoren gegenüber stellte, von welchen jedesmal der im Sinne der Rotation folgende der Stellvertreter des

ersteren wäre. Alle bisher erwähnte Formen können mit solchen sogenannten überzähligen Conductoren armirt sein; sie brauchen es jedoch nicht, da sich auch ohne dieselben ihre Wirkung wohl auf kurze Zeit, aber nicht dauernd verringern und noch weniger ganz verlieren kann.

B, **Maschinen, welche nur einer momentanen elektrischen Erregung bedürfen.** (Taf. V.)

a, Ohne überzählige Conductoren (Fig. 1—4 u. 9.)

Der Hauptübelstand, welcher den früheren Formen anklebt, ist das Bedürfniss einer Hülfsquelle, welche die Belegungen constant elektrisch erhält, zumal als solche nur die Reibzeugmaschine, oder eine dieser ähnliche Vorrichtung statthaft ist. Hieraus resultirt nämlich, abgesehen von der Unbeständigkeit der letzteren, die Nothwendigkeit einer zweifachen Bewegung, welche, wenn sie auch durch ein und dieselbe Kurbel bewerkstelligt werden kann, doch mechanische und experimentelle Schwierigkeiten bedingt. Wie kann man sich aber helfen, da die Elektricität doch nicht, wie der Magnetismus, bleibend zu fixiren ist? Durch ein äusserst einfaches Mittel, durch eine winzige kleine Spitze, welche man an geeigneter Stelle, in geeigneter Form den Belegungen verleiht. Es ist hiermit wie mit dem Ei des Columbus: ist das Räthsel gelöst, so wundert man sich über die Zeit, deren man zur Lösung bedurfte. Jeder Influenzapparat erzeugt ja in sich beide Elektricitäten in grosser Fülle, während die Fernwirkung der Belegungen nur einer geringen Ergänzung bedarf. Wie nahe liegt der Gedanke, einen Theil der erzeugten, indem man ihn der beweglichen Scheibe raubt, für solche Ergänzung zu benutzen! Dies geschieht aber durch eine Spitze, welche der beweglichen Scheibe nahe tritt, bevor diese ihre Elektricität bereits abgegeben hat, durch eine Spitze, welche also nothwendig im Sinne der Rotation derjenigen Belegung, an welcher sie fest sitzt, voraufgehn muss. Es ist klar wenigstens, dass wir auf solche Weise den Belegungen eine gewisse Ergänzung schaffen. Ob die elektrische Kraft unter dieser Voraussetzung in jedem Falle constant bleibt, ob dieselbe

nicht vielmehr unter Umständen doch abnehmen, unter Umständen aber wachsen muss, ist eine andere Frage, welche weiter unten erledigt werden soll.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Tafel, welche die neuen Formen zeigt, so finden wir alle beweglichen Scheiben unbelegt vor. Hiermit soll jedoch nicht angedeutet sein, dass das fragliche Mittel nur für solche gilt. Die belegten Scheiben sind nur ausgeschlossen, weil sie die nachfolgenden Betrachtungen erschweren, und weil nebenbei die betreffenden Formen leicht aus dem Früheren zu ergänzen sind. Es mag aber kurz erwähnt werden, dass belegte Scheiben im vorliegenden Falle neben ihren früher gerügten Untugenden eine lobenswerthe Eigenschaft besitzen, nämlich diejenige, dass sie nur eines minimalen und kaum von aussen her nöthigen Impulses zur Aufnahme ihrer Thätigkeit bedürfen.

Ein zweiter Blick auf die Tafel lehrt uns, dass die Formen mit nur einer Erregungsstelle ausscheiden, und sie müssen es, wenn wir auf derselben Scheibe zwei Electricitäten erzeugen wollen. Wir können freilich eine solche Form in sich verdoppeln: wir können uns zweier beweglicher Scheiben bedienen, von welchen jede diejenige Elektricität erzeugt, welche der Belegung der andern Ergänzung bringt. Die Construction solcher Formen aber ist complicirt, ihre quantitative Leistungsfähigkeit gering; und sie sollen daher im Folgenden nicht weiter untersucht werden.

Ein fernerer Blick zeigt uns, dass die Papierstücke aus der Mitte der Glasplatten, die Conductoren aus der Mitte der Papierstücke verschoben sind. Auch diese Abänderung ist nicht grade für die Formen der zweiten Gruppe charakteristisch, obwohl sie für dieselben eine erhöhtere Bedeutung hat. Sie soll nämlich die Belegung vor dem Zurückströmen derjenigen Elektricität schützen, welche sie selbst, und den Conductor mehr in den Einfluss derjenigen bringen, welche die andere Belegung erzeugte. Die Zeichnung entspricht übrigens der richtigen Stellung des Conductors nicht völlig, da dieser wohl aus der Mitte, aber nicht ganz bis an die Kante der Belegung zu verrücken ist.

Als untrügliches Merkmal der zweiten Gruppe aber tritt die gedachte Papierspitze auf, welche an keiner einzigen Belegung fehlt. Sie besteht zur Vermeidung von Ausströmungen aus einem Halbleiter, wie letztere, und darf es, weil sich auch hier die Elektricität nur langsam bewegen soll. Sie besteht jedoch aus Carton, nicht, wie jene, aus Papier, weil sie von der Scheibe angezogen bei ihrer Länge sonst continuirlich an dieser schleifen würde. Die Länge ist aber erforderlich, weil sie nicht bloss dem betreffenden Conductor vorangehen, sondern bereits seiner Fernwirkung vorgreifen muss.

Betrachten wir nun den Mechanismus dieser Spitze d. h. den elektrischen Vorgang, welcher auf dieselbe basirt ist, genauer.

Für den Anfang ist eine gewisse elektrische Erregung nöthig. Es muss einer Belegung oder einem Theile der beweglichen Scheibe auf irgend eine Weise Elektricität mitgetheilt werden. Bei der Belegung geschieht das einfach durch Berührung mit einem elektrisirten Leiter, z. B. dem Knopf einer Flasche oder dem Deckel eines Elektrophors. Bei der Scheibe geschieht es noch einfacher durch Benutzung einer geriebenen Ebonitplatte, welche man durch die Belegung hindurch auf den betreffenden Conductor wirken lässt. Letzterer muss für diesen Zweck natürlich abgeleitet oder mit dem anderen Conductor durch Berührung der Elektroden in Verbindung gesetzt sein. In jedem Falle wird der Scheibe eine gewisse Ladung gegeben werden, und wir wollen annehmen, dass solche eine positive sei. Die Scheibe führt diese Ladung, wenn sie ordnungsmässig rotirt, zunächst der Papierspitze der zweiten Belegung zu. Diese, positiv erregt, wirkt in ihrem Sinne auf den gegenüberstehenden Conductor ein. Die Scheibe setzt ihre Ladung um und tritt wieder mit negativer Elektricität an die Spitze der ersten Belegung. Hiernach scheint es, als ob für den Augenblick wenigstens die fernere Einwirkung der Ebonitplatte überflüssig sei. Was mag aber in der Folge geschehen, wenn wir die Verhältnisse ungeändert lassen? Was mag geschehen, wenn wir die Elektroden von einander entfernen d. h. durch Einschaltung eines Widerstandes das Umsetzen der Ladung erschweren? Jede Belegung verliert Elektricität, jeder Belegung wird Elektricität mitgetheilt; sie

kann aber mehr verlieren, als ihr mitgetheilt wird, und dann wird sich ihre Fernwirkung nothwendig verringern, mit dieser aber die Ladung, welche sie auf der beweglichen Scheibe erzeugt, und mit dieser auf's Neue die fernwirkende Kraft. Bei schlechter Construction oder ungünstiger Witterung ist eine derartige Abnahme der Wirkung bereits bei geschlossenen Elektroden möglich, und die Maschine ist alsdann begreiflicher Weise nicht brauchbar. Jeder Belegung kann aber vielleicht mehr Elektricität mitgetheilt werden, als dieselbe verliert, und dann wird sich der elektrische Zustand nothwendig verstärken und wird sich so lange verstärken, bis in Folge der Ausströmung in die Luft, welche mit jener Zunahme wächst, oder in Folge des eingeschalteten Widerstandes ein Gleichgewichtszustand geschaffen wird, mit welchem der Apparat, so lange die Verhältnisse ungeändert bleiben, alsdann fortwirkt. Bei guter Construction ist dieser Fall glücklicher Weise der gewöhnliche, denn nur unter solcher Voraussetzung lässt sich mit der Maschine experimentiren. Wodurch kann aber einer Belegung mehr Elektricität mitgetheilt werden, als sie gerade besitzt? Nicht dadurch, dass ihr continuirlich neue Elektricität, sondern dadurch, dass ihr neue Elektricität von grösserer Fernwirkung geboten wird. Denn ein elektrischer Körper nimmt von einem anderen Körper keine Elektricität an, wenn dieser andre Körper nicht intensiv elektrischer ist. Hieraus folgt, dass wenn die Elektricität der Belegungen wachsen soll, die Scheibe Punkt für Punkt elektrischer sein muss, als die Belegungen selbst. Wie kann Solches aber geschehen, da doch die Elektricität der ersteren durch die Influenz der letzteren geschaffen wird, und bekanntlich der influenzirten Fläche einer Franklin'schen Tafel eine geringere Ladung, als der influenzirenden zukommt. Der Widerspruch löst sich, sobald wir uns erinnern, dass wir es hier nicht mit gleichen, sondern mit ungleichen Flächen zu thun haben, und dass auch bei der Franklin'schen Tafel ein anderes Ergebniss statt hätte, wenn wir selbige dementsprechend abändern wollten. Ist die Belegung nämlich an sich schon verhältnissmässig umfangreich gegenüber dem Spitzenkamm oder dem Glasstreifen, welcher zur Zeit an diesen seine Elektricität verliert, so wird

die influenzirende Fläche noch durch die Mitwirkung der beweglichen Scheibe selbst, soweit diese mit gleichnamiger Elektricität geladen ist, vergrössert. In der That kann also jeder influenzirte Punkt, weil er einer grösseren Zahl influenzirender gegenübersteht, stärker elektrisch werden, als diese, mag ein grosser Theil der influenzirenden auch verhältnissmässig weit entfernt, und seine Mitwirkung mehr oder weniger unbedeutend sein. Kann aus diesem Grunde schon der Belegung eine grössere Elektricität mitgetheilt werden, als dieselbe besitzt, so ist noch ein andrer Umstand diesem Ergebniss förderlich, der Umstand nämlich, dass auch an dieser Stelle der Übergang nicht zwischen gleichen, sondern ungleichen Flächen erfolgt. Die Papierspitze ist kleiner, als die elektrische Glasfläche, welche auf dieselbe wirkt, und wären die Glaspunkte, wie wir gesehn, nicht bereits stärker elektrisch, als die Punkte des Papiers, so würde doch aus gedachtem Grunde eine Verstarkung des elektrischen Zustandes erfolgen können. Wer an der Richtigkeit des Gesagten zweifelt, der leite den Conductor einer Reibzeugmaschine ab, und er wird finden, dass die bestrichene Glasfläche nicht unelektrisch, sondern negativ elektrisch ist, ein Beweis, dass aus den Spitzen mehr negative Elektricität strömte, als zur Neutralisirung der positiven nöthig war. Oder er bestreiche eine vorher elektrisirte Ebonitplatte, sie in der Luft haltend, mit einem Spitzenkamm, und er wird finden, dass sie positiv elektrisch geworden ist. Oder er füge den Spitzenkämmen eines Influenzapparates Flächen hinzu, oder lasse statt der Cartonspitzen Cartonflächen wirken, und er wird finden, dass die gewünschte Verstärkung des elektrischen Zustandes nicht erfolgt.

Es ist soeben, und bereits an einem früheren Orte, stillschweigend vorausgesetzt worden, dass sich die Scheibe sowohl an der vorderen, als an der hinteren Fläche entladen kann, während ihre Ladung doch nur an der vorderen Fläche erfolgt, und die Elektricität doch nicht durch die Glasmasse dringt. Es mag daran erinnert werden, dass man in ähnlicher Weise aus einer einseitig geriebenen Ebonitplatte beiderseitig Funken ziehen kann. Jeder Isolator, der einseitig elektrisch erregt ist, wirkt ja elektrisch nach allen Seiten, weil die Isolirung

wohl den Übergang, nicht aber die Fernwirkung der Elektricität stört. Von jeder Seite strebt deshalb Elektricität gleichen Vorzeichens fort, hier die mitgetheilte, dort die durch die Fernwirkung der mitgetheilten erregte, gleichviel ob diese Erregung bereits eine wirkliche Trennung innerhalb der Moleküle, oder nur die Neigung zu einer solchen Trennung bedeutet. Jede Seite kann sich daher auch in Funkenform entladen, aber die Funken werden je nach der Dicke des Isolators eine verschiedene Länge haben. Auch ist das Resultat nicht dasselbe, denn hier nehmen wir die mitgetheilte fort, dort führen wir ungleichnamige hin, welche die mitgetheilte bindet. Im ersten Falle wird der Körper an allen Seiten unelektrisch, im zweiten an den gegenüber liegenden entgegengesetzt elektrisch sein. Für seine äussere Wirkung aber ist Beides mehr oder weniger gleich bedeutend, und die äussere kommt ja meistens allein in Betracht.

Verfolgen wir nach dieser Abschweifung das Spiel der Maschine weiter, so tritt zunächst die Frage auf, wie stark die ursprüngliche Erregung und wie gross die Rotationsgeschwindigkeit sein muss, respective sein darf, um die beabsichtigte Verstärkung zu erzeugen. Es ist bereits hervorgehoben, dass der eingeschaltete Widerstand die Verstärkung nothwendig beeinträchtigt, aber es ist bisher nur des willkürlich eingeschalteten Widerstandes gedacht. Es giebt jedoch noch einen andern Widerstand, den wir wohl bis zu einem gewissen Grade verkleinern, aber nicht ganz beseitigen können, die Luftstrecke, welche sich zwischen den Spitzen und der Glasfläche befindet. Die ursprüngliche Erregung muss also eine solche Grösse haben, dass dieser Widerstand vor allem mit Leichtigkeit überwunden wird, weshalb schlecht gebaute Maschinen, worin besagter Abstand zu gross ist, oder wo die Spitzen zu stumpf sind, einer stärkeren Erregung bedürfen. Es giebt freilich ein Mittel, auch diesen Widerstand zu beseitigen, wenn man die Conductoren nämlich mit schleifenden Metallfäden versieht, und dann zeigt sich in der That, dass eine geriebene Siegellackstange hinreicht, den für die Verstärkung nöthigen Impuls zu ertheilen. Solche Einrichtung führt aber verschiedene Übelstände mit sich und ist deshalb wenig

empfehlenswerth. Was die Rotationsgeschwindigkeit betrifft, so liegt es auf der Hand, dass die Ausströmung oder Zerstreuung, welche eine Function der Intensität aber auch zugleich der Zeit ist, bei langsamer Bewegung schwerer in's Gewicht fallen muss, und dass deshalb bei einer gewissen Grenze eine Verstärkung nicht mehr eintreten kann. Darum thut man auch gut, die Scheibe zuvor in den nöthigen Schwung zu versetzen, bevor man die Ebonitplatte einwirken lässt, weil bei der anfänglich nothwendig langsamen Bewegung sich ein Theil ihrer Ladung nutzlos verlieren würde. Weniger auf der Hand liegt es, dass die Rotationsgeschwindigkeit für den Eintritt der Verstärkung überhaupt nicht zu gross sein kann. So stellt sich die Sache wenigstens von der praktischen Seite betrachtet, da bei dem überhaupt noch erreichbaren Maximum von etwa 100 Umdrehungen in einer Sekunde keine Verringerung der Wirkung erfolgt, während schon der fünfte Theil dieser Geschwindigkeit mechanisch und experimentell unbequem ist. Im Übrigen sind für den Eintritt und für die Dauer der Verstärkung oder für die Verstärkung mit oder ohne eingeschalteten Widerstand nicht immer dieselben Factoren maassgebend, wie schon aus den wiederholt angedeuteten Beziehungen zwischen Ausströmung und Intensität gefolgert werden kann. Noch complicirter stellt sich die Sache bei ungünstiger Witterung, wo die Verluste gleichzeitig durch Ausströmung und Leitung, welche letztere keine Funktion der Intensität ist, erfolgen, und wo nebenbei die charakteristische Spitzenwirkung geschwächt wird. Dies ins Einzelne zu verfolgen und zu begründen, würde mich hier zu weit führen; es mag nur noch kurz erwähnt sein, dass die Verstärkung leichter eintritt, wenn die Belegungen klein, als wenn sie gross, wenn sie aus Stanniol, als wenn sie aus Papier gefertigt sind, desgleichen leichter, wenn die Conductoren nur mit einander, als wenn sie gleichzeitig noch mit der Erde oder mit Flaschen in Verbindung stehn.

Aus dem Bisherigen folgt, dass wir die Kraft der Maschine lähmen und zugleich die quantitative Wirkung schwächen, wenn wir die Elektroden von einander entfernen und dass wir dieselben überhaupt nur auf eine gewisse Strecke entfernen

dürfen, wenn sich die Wirkung nicht vollständig verlieren soll. Die Scheibe kann alsdann ihre Ladung nicht mehr umsetzen, die Belegungen nicht mehr mit der rechten Elektricität speisen, sie führt den Belegungen vielmehr diejenige Elektricität zu, welche sie selbst erzeugten, welche mit ihrer eignen ungleichnamig ist. Die Fernwirkung der Belegungen muss also aus einem doppelten Grunde abnehmen, einmal weil ihnen die nöthige Ergänzung für ihre sonstigen Verluste fehlt, dann weil ihnen ihre Ladung durch die Scheibe selbst entzogen wird, so lange deren ungleichnamig elektrische Hälfte passirt. Wie äussert sich aber diese Abnahme der Fernwirkung im Schliessungsbogen, wenn man die Elektroden allmählig von einander entfernt? Verschwindet der Funkenstrom plötzlich, oder stellt sich vielleicht gleichfalls eine allmählige Verringerung der Funkenzahl ein? Es ist das Letztere der Fall, und dies ist in zwiefacher Hinsicht von Bedeutung. Für den Gebrauch der Maschine ist es bequem, dass man die Abnahme der Wirkung früh genug wahrnimmt, um durch schnelle Vereinigung der Elektroden und also ohne neue Erregung den normalen Zustand wieder herstellen zu können. Für die Theorie der Maschine ist es lehrreich, dass sich die Scheibe noch theilweise entladen kann, während wir die Grenze ihrer Ladung voraussichtlich bereits überschritten haben, ein neuer Beweis, dass die Fernwirkung der Scheibe eine höhere, als die Fernwirkung der Belegungen ist.

Hat sich der eben erwähnte Fall nun ereignet, und hat man die Elektroden schnell wieder in Berührung gebracht, so tritt häufig eine Erscheinung ein, welche man nach dem Bisherigen nicht leicht vermuthet hätte. Man durfte erwarten, dass die Fernwirkung der Belegungen für die Erneuerung der früheren Thätigkeit noch genüge, oder dass die Maschine ihre Thätigkeit ganz einstellen würde. Statt dessen wird sich die elektrische Strömung zwar meistens wieder erneuern, aber es ist nicht die frühere, es ist die entgegengesetzte, die Pole haben sich umgedreht. Dies setzt natürlich voraus, dass die Elektricität der Belegungen selbst gewechselt hat, und solcher Wechsel lässt sich in der That mit Hülfe eines Elektroscops leicht constatiren. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich aber

noch bei einer andern Gelegenheit. Lassen wir die Scheibe nämlich bei geschlossenen Elektroden ruhen, und nehmen die Bewegung nach einiger Zeit wieder auf, so erneuert sich auch hier die Thätigkeit häufig von selbst, und für gewöhnlich im entgegengesetzten Sinne. Dasselbe Phänomen kann endlich noch auf andre Weise und diesmal willkürlich und mit Sicherheit erzeugt werden. Man braucht nur während der Bewegung bei geschlossenen Elektroden auf kurze Zeit eine der Belegungen zu berühren. Die Strömung nimmt ab, wie man aus der Abnahme der Lichterscheinungen auf der Scheibe und des sie begleitenden knisternden Geräusches erkennt, hört auf und schlägt dann mit zunehmender Kraft und zunehmendem Geräusche in die entgegengesetzte um. Jene unwillkürlichen Stromwendungen sind insofern unbequem, als sie die Anstellung mancher Experimente erschweren. Die willkürliche dagegen ersetzt auf die einfachste Weise einen Commutator, wie er für hohe Intensität nicht besser geschaffen werden könnte.

Solche Stromwendungen, wie ich sie eben beschrieben, haben einen verhältnissmässig tiefen Grund, und ihre Erklärung dient zugleich als Schlüssel für manche andre Unbeständigkeit der Wirkung, welche sich in den verschiedensten Formen der Influenzmaschine zeigt. Die Elektricität kann nur eine äussere Wirkung üben, soweit sie nicht durch Elektricität der entgegengesetzten Art gebunden ist. Diese letztere aber fern zu halten, ist eine der schwierigsten Aufgaben, die streng genommen noch ihrer Lösung harrt. Eine einseitig geriebene Ebonitplatte wird nach kurzer Zeit, wie man durch Experimente zeigen kann, an beiden Seiten entgegengesetzt elektrisch sein, weil sich an der nicht geriebenen Seite durch Zerstreuung in die Luft continuirlich die abgestossene gleichnamige Elektricität entfernt. In unsrem Falle ist es die innere Seite der festen Platte, welche allmählich, sei es durch Zerstreuung, sei es durch Ausgleichung mit der beweglichen Scheibe, diejenige Elektricitätsart verliert, welche die Belegung besitzt, und hierdurch mehr oder weniger ungleichnamig geladen wird. Diese Ladung aber bindet theilweise die Elektricität der Belegung selbst, und schwächt deren Fernwirkung auf die bewegliche Scheibe, oder richtiger gesagt, sie würde dieselbe

schwächen, wenn sich jene nicht schnell genug ergänzen könnte. Also auch aus diesem Grunde und nicht bloss der sonstigen Verluste halber ist eine continuirliche Ergänzung besagter Elektricität erforderlich. Denn nur die freie Elektricität der Belegung wirkt elektromotorisch, und auch diese nicht einmal ganz, da es noch eines gewissen Theils zur Fesselung der ungleichnamigen bedarf. Nehmen wir den Überschuss fort, so hört die elektromotorische Kraft auf, nehmen wir auch jenen Theil fort, so schlägt sie in die entgegengesetzte um. Denn nun wird ja theilweise jene ungleichnamige frei und wirkt in ihrem Sinne auf die bewegliche Scheibe. Diese ladet sich anders, als früher: sie neutralisirt die Elektricität der Belegungen; mehr ungleichnamige wird frei; die Scheibe ladet sich stärker; die Belegungen werden endlich ungleichnamig elektrisirt, und die Maschine wirkt mit voller Kraft in dem neuen Sinne fort. Aber auch die stromwendende Elektricität hat nun keine bleibende Stätte mehr, denn die Belegungen sind nun mit dieser gleichnamig elektrisch; sie treiben dieselbe fort; und in der That giebt sich der Schlussact einer jeden Stromwendung deutlich durch zahlreiche Lichterscheinungen zwischen der festen und der beweglichen Glaswand zu erkennen. Der normale Zustand ist somit einem labilen Gleichgewichte ähnlich, in welchem sich der Schwerpunkt durch einen geringen Anstoss leicht nach der entgegengesetzten Seite wendet, und der Experimentator muss das Balanciren verstehn, wenn sich jener Zustand erhalten oder sich die Thätigkeit der Maschine nicht ganz verlieren soll. Eine Erleichterung ist es hierbei, dass aus den Lichterscheinungen die jedesmalige Stromesrichtung deutlich zu erkennen ist, und dass die Zu- oder Abnahme des knisternden Geräusches zugleich die geringere oder grössere Neigung zum Stromwechsel bezeichnet.

Es bleibt noch übrig, von einer besondern Art von Stromwendungen zu sprechen, welche eine etwas andre Ursache, als die obigen, haben und auch nur bei Anwendung von Flaschen entstehn. Hierbei ist vorausgesetzt, dass eine oder mehrere Flaschen constant zwischen beide Conductoren eingeschaltet sind. Die Entladungen hören dann bei einer gewissen Entfernung der Elektroden auf, und es stellt sich ein

regelmässiger Stromwechsel ein, während dessen die Flaschen periodisch sowohl geladen als entladen werden. Die Sache erklärt sich so, dass mit der steigenden Ladung der Flaschen, mit der steigenden Fernwirkung ihrer freien Elektricität die Ladung der Scheibe erschwert wird, bis am Ende die letztere keine neue Ladung annehmen und auch die frühere nicht mehr an der rechten Stelle abgeben kann. Die Flaschen lassen nun selbst einen Theil ihrer Ladung fahren, und dieser strömt nach einer halben Umdrehung den ungleichnamig elektrischen Belegungen zu. Hiermit ist der erste Stromwechsel eingeleitet, welcher die Umladung der Flaschen bewirkt. Interessant ist dabei, dass man einen auffallenden Unterschied zwischen der Arbeitsleistung während der Ladung und der Entladung verspürt, ja dass die letztere eigentlich ohne jeden Kraftaufwand bewerkstelligt wird, dass die Scheibe gewissermaassen von selber rotirt. Die geladenen Flaschen verhalten sich in diesem Falle wie ein aufgezogenes Gewicht, welches nun seinerseits wieder einen andern Körper bewegen kann. In der That müssen, wenn für die Trennung der Elektricitäten eine gewisse Arbeit nöthig war, die getrennten Elektricitäten durch ihre Vereinigung wieder eine gewisse Arbeit erzeugen können; und die Versuche haben ergeben, dass die Influenzmaschine denn auch bei entsprechender Construction als elektrische Bewegungsmaschine zu gebrauchen ist.

Hiermit mag in den Hauptzügen die Wirkungsweise, welche die Maschine durch Einführung der Papierspitze gewinnt, erörtert sein. Wenden wir uns nun zu der Frage, welchen Einfluss die nähere Beschaffenheit ihrer Theile auf die quantitative und intensive Leistung hat.

Was zunächst die Glasstücke betrifft, so werden dieselben recht dünn und grade, und die rotirende Scheibe wird nebenbei recht gleichmässig zu wählen sein, damit sich der Abstand zwischen der Papier- und der vorderen Scheibenfläche verringere und damit letzterer zugleich eine möglichst grosse Geschwindigkeit zu ertheilen sei. Aus einem andern Gesichtspunkte werden Spiegelglas oder andere leitende Gläser möglichst zu vermeiden, oder die betreffenden Stücke mit Lack zu überziehn sein. Bei solcher Vorsicht wird sowohl die quantitative als

die intensive Leistung wachsen. Die beiden festen Stücke aber, wie sie noch in Fig. 1 vertreten sind, werden der leichteren Befestigung halber am besten durch ein einziges Stück ersetzt, das entsprechend geformt und mit einer mittleren Öffnung versehn ist, damit die Fassung der beweglichen Scheibe hindurchtreten kann. Weshalb dies Stück keine volle Scheibe sein darf, soll weiter unten erörtert werden.

Für die Belegungen ist es gleichfalls wesentlich, dass sie aus recht dünnem Papier gefertigt sind, damit sich ihre Kanten möglichst wenig über die Glasfläche erheben. Man möchte zwar annehmen, dass sich an einer schärferen Kante eine grössere Ausströmung zeigen müsste, und dies ist auch richtig, wenn die Kante an keiner isolirenden Fläche liegt. Die letztere aber ladet sich durch Ausströmung aus der Kante und erschwert nun die Ausströmung, welche in eben dieser Richtung erfolgen will, und um so mehr, je mehr eben Papier- und Glasfläche zusammen fallen. Von allen Kanten der Belegung aber ist diejenige die unschädlichste, mit welcher das Glasstück anfängt, weil hier die bewegliche Scheibe gleichnamig elektrisch ist, die gegenüberliegende aber die gefährlichste, weil die Scheibe inzwischen ihre Ladung umgesetzt, und weil sie selbige zugleich mit ihrer ganzen Fläche passirt. Diese letztere Kante muss also vorzugsweise vor dem neutralisirenden Einfluss der Scheibe geschützt werden und das geschieht durch die isolirende Masse und durch die circulare Verlängerung der festen Platte. Aus diesem Grunde darf die Belegung auch nicht an der innern Seite der Platte befestigt werden, wenn Quantität und Intensität nicht bedeutend geschwächt werden soll. Die innere Befestigung bietet nun freilich in andrer Hinsicht einen gewissen Vortheil, weil sie nach obiger Erklärung mit der Beseitigung der Stromwendung gleichbedeutend ist, und es mag erwähnt werden, dass es allerdings ein Mittel giebt, eine innere Befestigung ohne allzugrossen Elektricitätsverlust zu ermöglichen. Man beklebt nämlich die Platte an der Innen- und Aussenseite zugleich, aber so, dass die gefährliche Aussenkante die gefährliche Innenkante überragt (Fig. 12), weil hierdurch die Intensität an der Innenkante und somit die Ausströmung aus dieser ver-

ringert wird. Der Effect dieses Mittels beweist zugleich die Richtigkeit jener Erklärung und er beweist zugleich, dass die Stromwendung bei Anwendung von Flaschen eine andre Ursache hat; von grösserem Nutzen ist das Mittel jedoch nicht, da Stromwendungen, wie wir sehn werden, sich noch auf andre Weise, wenn auch nicht ganz, so doch mehr oder weniger beseitigen lassen. Noch eines andern Versuchs mag aber gedacht werden, welcher am schlagendsten beweist, wie gefährlich jene extremste Kante für den Effect der Maschine werden kann. Es seien die Belegungen ohne irgend welche Glasplatten isolirt befestigt. Sie werden alsdann von der Scheibe angezogen an dieser schleifen, und es werden grosse Verluste entstehn. Trotzdem wird die Maschine selbst in solcher Form nicht ganz wirkungslos sein, wofern nur jene Kante wie in Fig. 2, von der Scheibe fern gehalten wird, während die Wirkung sofort erlischt, sobald man auch diese schleifen lässt.

Die circulare Verlängerung der Glasplatten hat aber noch einen andern Zweck, als dass sie nur die Elektricität der Scheibe von der Elektricität der Belegung trennen soll. Sie soll gewissermaassen eine Verlängerung der Belegung selbst sein, d. h. eine solche, auf der wohl Elektricität angesammelt, aber nicht forgeleitet werden kann. Die Ansammlung erfolgt durch Ausströmung aus der Belegung, aber auch aus der Luft wird die fragliche Elektricität durch die Fernwirkung der Scheibe herbeigezogen. Sie ist also in jedem Falle mit der Ladung der Scheibe ungleichnamig und kann und soll diese Ladung binden, damit sich selbige nicht zerstreut, oder nach dem früheren Conductor zurückströmt, bevor sie an die folgende Belegung tritt. Dort soll sie aber ihre volle Wirkung thun, deshalb muss ihr dort jeder bindende Einfluss entzogen werden. Deshalb darf die Glasplatte nicht zu weit verlängert werden, deshalb dürfen wir, wenn wir beide Glasplatten durch ein einziges Stück ersetzen wollen, keine volle Scheibe wählen. Wir dürfen jedoch eine Scheibe wählen, welche in entsprechender Weise unterbrochen ist, und wir werden eine runde wählen, weil sich eine solche leichter befestigen und bei dieser Befestigung gleichzeitig verschieben lässt. So gewinnt die Maschine die durch Fig. 3 veranschaulichte Gestalt.

Aus dem letzt Gesagten ergiebt sich zugleich ein zweites charakteristisches Merkmal für die Formen der zweiten Gruppe: die nöthige Unterbrechung des festen Isolators. Auch für die Formen der ersten Gruppe ist zwar diese Unterbrechung nicht unwesentlich, da ohne solche namentlich die Intensität eine viel geringere ist. Bei jenen Formen mit einer Erregungsstelle oder allgemein bei gleichnamiger Elektrisirung ist sie sogar nothwendig, wenn die Wirkung nicht continuirlich abnehmen soll. Bei ungleichnamiger Elektrisirung jedoch kann sie ohne wesentliche Einbusse der quantitativen Leistung fehlen, und wir sahen sie fehlen bei jenen Formen mit vielen Erregungsstellen, um Raum zu sparen und um die mechanische Anfertigung zu erleichtern. Dort wurden aber die Belegungen durch einen Hülfsapparat gespeist, und ihre Fernwirkung konnte dazu benutzt werden, die Ladung der beweglichen Scheibe zu vertreiben. Hier sollen die Belegungen nicht nur auf die Scheibe, sondern die Scheibe soll gleichzeitig auf die Belegungen wirken, und damit sie dies könne, muss ihre Ladung vorher frei geworden sein. Diese wird aber nicht frei, so lange sie sich hinter einer festen Glaswand befindet, auf welcher sich continuirlich ungleichnamige Elektricität ansammeln kann. Solche Ansammlung geschieht freilich nicht momentan, sie ist wie die Zerstreuung eine Function der Zeit, und die Maschine kann daher zeitweise auch wohl ohne die bewusste Unterbrechung wirken. Diese Wirkung aber ist, abgesehn von der Einbusse an Quantität und Intensität, keine normale, da sie sich schnell verringert und nur durch oftmalige Stromwendungen überhaupt aufrecht erhalten werden kann.

Sehn wir einerseits die Verlängerung der Glaswand, sehn wir andrerseits die Verlängerung der Unterbrechungsstelle die Wirkung der Maschine bis zu einem gewissen Grade erhöhen, so ist klar, da die eine in der andern ihre Beschränkung findet, dass die beste Wirkung nur bei einer bestimmten Grösse beider zu erhalten ist. Diese Grösse mag erreicht sein, wenn die radialen Kanten der Unterbrechungsstelle und die radialen Kanten der unbelegten Glaswand gleiche Winkel mit einander bilden, und sie mag im Allgemeinen bei kleinen und bei

grossen Scheiben, bei zwei und bei mehr Erregungsstellen nicht wesentlich von einander abweichen. Hiermit wäre zugleich die circulare Ausdehnung des belegten Theils bestimmt.

Es bleibt nun die radiale Ausdehnung der Belegung und mit dieser zugleich die Länge der Spitzenreihe zu bestimmen, oder vielmehr zu untersuchen, wie sich die Variirung dieser Grössen in der Wirkung documentirt. Sei es mir gestattet, deswegen zunächst einen Blick auf die Reibzeugmaschine zu werfen.

Es ist bekannt, dass man die intensive Leistung genannten Apparates erhöht, wenn man Reibzeug und Einsauger in solcher Weise verkürzt, dass hierdurch der Abstand jener entgegengesetzt elektrischen Theile vergrössert, die Ausströmung also verringert wird. Natürlich sieht man zur selben Zeit die quantitative Leistung abnehmen, weil man die Zahl der sich ladenden sowohl, als der sich entladenden Glaspunkte beschränkt. Es ist gleichfalls bekannt, dass man die Intensität noch weiter erhöhen kann, wenn man den Einsauger allein, aber nun in grösserem Maasse verkürzt. Hier wirkt der Umstand mit, dass sich die Intensität vergrössert, wenn man die Fläche verkleinert, auf welche eine andre Fläche wirkt. Auch hier wird die Quantität natürlich eine geringere sein, weil man die Zahl, wenn auch nicht der sich ladenden, so doch der sich entladenden Punkte beschränkt. Wie weit sind nun beide Mittel für die Influenzmaschine verwendbar?

In allen Formen kann man die Intensität auf Kosten der Quantität erhöhen, wenn man die entgegengesetzt elektrischen Stücke bis zu einem gewissen Grade verkürzt. In allen Formen kann ferner die Intensität auf Kosten der Quantität erhöht werden, wenn man die influenzirten gegenüber den influenzirenden Stücken verkürzt. In denjenigen Formen endlich, wo Ladungs- und Entladungsstellen von einander getrennt sind, aber selbstverständlich nur dort, wo die bewegliche Scheibe unbelegt ist, wird man eine weitere Erhöhung der Intensität durch Verkürzung der Entladungsstellen gewinnen. Das letztere Mittel wäre somit für die Formen der zweiten Gruppe bedeutungslos, wenn sich nicht ein Weg böte, auch

hier die Ladungs- von den Entladungsstellen zu sondern. Dies kann allerdings geschehn, und Fig. 4 zeigt ein solches Arrangement. Wir haben die hintere Scheibe ein wenig verrückt, so dass die früheren Conductoren nicht mehr nach den Belegungen, sondern nach den Glasausschnitten zeigen, während zwei neue Conductoren den Belegungen gegenübergestellt und mit einander verbunden sind. Die Spitzenreihen jener ersten Conductoren sind eben der höheren intensiven Wirkung halber verkürzt. Im Übrigen ist klar, dass die Intensität mit der Verkürzung der Entladungsstelle continuirlich wächst, während sie in der Verkürzung der Belegungen sowohl, als der Ladungsconductoren bald eine Grenze findet, und dies namentlich bei den Formen der zweiten Gruppe, wo mit der erzeugten Elektricität zugleich die erzeugende steigt und fällt.

Wollte man umgekehrt die quantitative Leistung auf Kosten der intensiven vergrössern, so ist gewissermaassen nur die Umkehrung des ersten Mittels zulässig, da man die influenzirten Stücke nicht länger, als die influenzirenden und die Entladungsstellen nicht länger als die Ladungsstellen machen darf. Es können also höchstens sämmtliche Stücke gleichzeitig mit einander verlängert werden. Dasselbe Ziel wird aber, wie wir wissen, durch Vermehrung der Erregungsstellen erreicht; und die Einführung der Papierspitze ist vorwiegend diesem Arrangement günstig, weil sie die sonst nöthige und so überaus complicirte Verbindung der Belegungen beseitigt. Fig. 9 stellt einen solchen Apparat dar, welcher im Übrigen genau dem analogen früheren Apparate nachgebildet und daher wohl ohne Weiteres verständlich ist. Auch in der Wirkungsweise zeigt sich Nichts, was sich nicht leicht aus dem Früheren folgen liesse. Nur rücksichtlich der Stromwendungen mag bemerkt werden, dass sie hier mit einer gewissen Langsamkeit vor sich gehn, da die Belegungen, eben weil sie nicht verbunden sind, nach einander ihre Ladung wechseln. Sie sind deshalb besonders unbequem, und wenn man sie in der Schliessung braucht, wird man sich hierzu lieber einer besondern Vorrichtung bedienen. Fig. 13 zeigt, wie eine solche am einfachsten mit der Maschine zu verbinden ist.

b, Mit überzähligen Conductoren (Fig. 5—8 u. 11.)

Die Maschine, wie wir sie bisher kennen gelernt, ist noch immer mit einer Untugend behaftet, welche das Experimentiren mit derselben ausserordentlich erschwert. Es ist der oben erwähnte Übelstand, dass man die Elektroden nur eine gewisse Strecke entfernen darf, wenn die Wirkung nicht schnell abnehmen, oder gar vollständig verschwinden soll. Dieser Übelstand ging daraus hervor, dass mit zunehmendem Widerstande die Scheibe ihre Ladung nicht mehr ordnungsmässig umsetzen konnte. Er dürfte also gehoben werden, wenn eine zweite Schliessung geschaffen würde, welche unter allen Umständen jene ordnungsmässige Umsetzung garantirt. Wird die zweite Schliessung aber der ersten nicht hinderlich sein, wird sie nicht den Effect schwächen, welcher hier zur Geltung gelangen soll?

Es ist soeben bereits flüchtig einer zweiten Schliessung gedacht worden, als es sich darum handelte, die Intensität auf Kosten der Quantität zu erhöhen. Es galt, die Ladungs- von den Entladungsconductoren zu trennen, damit man die letzteren für sich allein verkürzen könne. Mit jenem Arrangement (Fig. 4) ist nun wirklich eine Vorrichtung gewonnen, in welcher man die Elektroden beliebig weit von einander trennen kann. Aber man darf sie nicht beliebig nähern, zumal, wo die verkürzten Conductoren wieder vervollständigt sind, wenn man die Wirkung nicht mehr oder weniger aufheben will. Dieselben Conductoren gehn nämlich den Papierspitzen voran; sie rauben diesen die nöthige Ergänzung, sobald sich eine Strömung zwischen ihnen etablirt, und sie rauben sie um so vollständiger, je geringer der eingeschaltete Widerstand ist. Die fragliche Vorrichtung ist also für den quantitativen Effect unbrauchbar. Sie ist mit einem andern, als dem oben gerügten, gewissermaassen mit dem entgegengesetzten Übelstande behaftet.

Es gelingt nun zwar, ohne im Übrigen in der Stellung der einzelnen Theile Etwas zu ändern, die Papierspitzen den stromgebenden Conductoren voranzuschicken. Man klebt sie nicht an die Mitte, sondern an das innere Ende der Belegungen

und führt sie mit der nöthigen Verlängerung um den Glasausschnitt und die genannten Conductoren herum. Die Maschine ist dann für den intensiven sowohl, als für den quantitativen Effect brauchbar, und man kann die Elektroden beliebig nähern und beliebig entfernen. Aber die quantitative Wirkung ist doch nur die Hälfte derjenigen, welche sie sonst war, weil nur der Entladungsstrom benutzt wird, während der Ladungsstrom an andrer Stelle, nämlich in jener zweiten Schliessung circulirt. Wo die feste Wand fehlt, kann sich die bewegliche Scheibe eben nur entladen. Hinter der festen Wand kann sie sich laden und entladen zugleich.

Hiernach ergiebt sich, wenn die Maschine nicht unnöthig an quantitativer Wirkung verlieren soll, für die Stellung der Conductoren die folgende Regel: 1, Alle Conductoren müssen Belegungen gegenüberstehn, damit jeder sowohl zur Ladung als zur Entladung dienen könne; 2, Die stromgebenden Conductoren müssen im Sinne der Rotation voraufgehn, damit der Ladungswechsel möglichst der Hauptschliessung zu Gute komme.

Die Nebenschliessung — ihre Conductoren mögen Neben-, Hülfs- oder überzählige Conductoren heissen — soll also die Hauptschliessung vertreten, aber nur in dem Maasse, als diese wirkungsunfähig wird. Letzteres geschieht bei Zunahme des eingeschalteten Widerstandes, und zwar in doppelter Weise, einmal successiv, weil Ladung und Entladung successiv erschwert wird, dann sprungweise, weil an einer gewissen Stelle der Ladungs-, und an einer gewissen späteren Stelle auch der Entladungsstrom aufhört. Der quantitative Effect wird also abnehmen, weil die Hauptschliessung in ihrer Wirkung erlahmt, aber nur in dem Grade abnehmen, als es durch die jedesmalige Entfernung der Elektroden geboten ist. Nicht abnehmen aber wird die innere Thätigkeit der Maschine, weil die Hauptschliessung in jedem Falle durch die Nebenschliessung vertreten wird. Sehr schön documentirt sich diese Vertretung in den Lichterscheinungen auf der Scheibe, namentlich der negativ elektrischen Belegung gegenüber, wo ihre Dimensionen mehr variiren. Bei geschlossenen Elektroden sieht man lange Licht-

streifen von den Spitzen des Hauptconductors ausgehn, während die Spitzen des Nebenconductors kaum erkennlich flimmern. Entfernt man die Elektroden, so werden jene Streifen allmählig kürzer, aber andre treten an den Spitzen des Nebenconductors auf. Entfernt man die Elektroden ganz weit, so drehen sich die Erscheinungen vollständig um: der Nebenconductor zeichnet sich durch lange Streifen, der Hauptconductor durch leuchtende Punkte aus. Wenn die Lichterscheinung an der einen, wie an der andern Stelle nicht vollkommen erlischt, so beweist dies nur, dass der fragliche Conductor nicht absolut unwirksam wird. Dass dies nicht geschieht, verschulden die unvermeidlichen Verluste, welche die Scheibe sowohl, als die metallischen Stücke durch Ausströmung erfahren.

Andrerseits darf nicht übersehn werden, dass die Ausdehnung jener Lichterscheinungen kein genaues Maass der quantitativen Wirkung ist, weil die kürzeren Streifen des Ladungsstromes nämlich unter den längeren des Entladungsstromes mehr oder weniger verschwinden. Daher geschieht es auch, dass das Aufhören des ersteren auf gedachtem Wege gar nicht mit Sicherheit zu erkennen ist. Wohl aber kann dieser Sprung in der quantitativen Wirkung aus dem Funkenstrom erkannt werden, welcher die Hauptschliessung passirt. Mit zunehmender Entfernung der Elektroden wird sich die Funkenzahl nämlich verringern, einmal wegen des geringeren Zuflusses von Elektricität, d. h. wegen der verringerten quantitativen Wirkung, dann wegen der grösseren Anhäufung von Elektricität auf den sich entladenden Flächen. Da die letztere stetig wächst, so müsste sich auch die Funkenzahl stetig verringern, wenn jener Zufluss gleichfalls eine stetige Abnahme erführe. Man erkennt jedoch in der Verringerung der Funkenzahl an einer gewissen Stelle einen Sprung und dies ist eben diejenige Stelle, wo der Ladungsstrom die Hauptschliessung verlässt. Der besagte Sprung erfolgt übrigens nicht momentan, er erfolgt mit einer gewissen Zähigkeit; und es ist für die Beobachtung wesentlich, dass man die Elektroden eine kurze Zeit in ihrer jedesmaligen Stellung verweilen lässt. Die Ursache liegt in der bereits ehedem erwähnten Begünsti-

gung, welche jede elektrische Strömung durch eine unmittelbar voraufgehende gleichgerichtete erfährt, wonach der Ladungsstrom über die Grenzen seiner Wirkungsfähigkeit hinaus noch zeitweise durch den Entladungsstrom mit fortgerissen wird.

Sehn wir von dem bezeichneten Sprunge ab, so mag sich der quantitative Effect mit Vergrösserung des Widerstandes im Übrigen in stetiger Weise verringern, keineswegs aber ist diese Verringerung dem Widerstande oder gar der eingeschalteten Luftstrecke proportional. Dass Letzteres nicht sein kann, folgt schon daraus, dass der Widerstand selbst in complicirter Weise von der Grösse der Elektroden abhängig ist. Dass aber noch andre Verhältnisse mitwirken, zeigt sich am besten in dem Umstande, dass die fragliche Verringerung einen ganz andern Verlauf hat, je nachdem die Maschine mit, oder ohne überzählige Conductoren wirkt. Im ersten Falle nimmt die Quantität nämlich weit langsamer ab, als im zweiten, ja so langsam, dass, wenn wir eine gegebene Funkenstrecke verdoppeln, die Entladungen in kürzerer als in der doppelten Zeit zu erfolgen pflegen. Hier muss also ein Factor thätig sein, welcher den vergrösserten Widerstand gewissermaassen paralysirt, welcher die Wirksamkeit, wenn sie in einer Beziehung erlahmt, in einer andern Beziehung wieder verstärkt. Ein solcher Factor zeigt sich in der That in dem Einfluss, welchen der Schliessungsbogen, je nachdem derselbe mehr oder weniger geöffnet ist, auf die Fernwirkung der Belegungen übt. Wir werden uns erinnern, dass die Papierspitze der Anziehung des Conductors vorgreifen soll, damit der Belegung vor Allem die nöthige Ergänzung geboten werde. Gleichwohl kann solche Anziehung nicht absolut beseitigt werden, und sie wird um so grösser sein, je mehr der Conductor mit derselben Elektricität bereits geladen ist. Diese Ladung wächst aber, je weiter wir die Elektroden von einander entfernen, also wird mit derselben Entfernung auch der Einfluss wachsen, welchen die Scheibe auf die Papierspitze und durch diese auf die Fernwirkung der Belegungen übt. Dieser verstärkende Einfluss findet ohne überzählige Conductoren sein Gegengewicht in der schwächeren Ladung, welche die Scheibe bei grösserer Entfernung der Elektroden annimmt. Mit überzäh-

ligen Conductoren dagegen bleibt selbige Ladung, soweit sie die Belegung angeht, ungeändert, da ja die Nebenschliessung nicht geöffnet wird. Hier wächst also die Fernwirkung der Belegungen mit der Grösse des eingeschalteten Widerstandes, und der quantitative Effect verringert sich nur in soweit, als sich Ladung und Entladung aus der Hauptschliessung verschiebt. Dass aber wirklich die Fernwirkung der Belegungen mit der Entfernung der Elektroden wächst, sehn wir im Dunkeln aus der zunehmenden Ausströmung aus den betreffenden Kanten des Papiers.

Gegenüber der letztgenannten lobenswerthen Eigenschaft der neuen Organisirung, dass sich die quantitative Wirkung nämlich mit Vergrösserung des Widerstandes verhältnissmässig wenig verringert — eine Eigenschaft, welche bekanntlich andern Elektromotoren fehlt — darf nicht verschwiegen werden, dass bei sehr geringem Widerstande die quantitative Wirkung hinter der früheren Organisirung zurückbleibt. Dies kann freilich nicht anders sein, da bei so geringem Widerstande die Nebenschliessung gar keinen Nutzen gewährt, wohl aber die Fernwirkung der Belegungen von der Hauptschliessung ablenkt, gewissermaassen die influenzirte Fläche vergrössert, und hierdurch die Ladung der Scheibe verringert. Deshalb is es auch gerathen, bei allen Experimenten, wo man constant mit einem geringen Widerstande operirt, z. B. bei der Einschaltung von evacuirten Röhren, die Nebenschliessung zu entfernen, und deshalb muss sie leicht abnehmbar befestigt sein. Ist der Widerstand variabel, wächst derselbe während des Experimentes, wie z. B. beim Laden einer Batterie, so kann man die Nebenschliessung nicht gut entbehren, es sei denn, dass man nur kurze Funken erzielen und von den sonstigen Vortheilen dieser Schliessung Abstand nehmen will.

Durch die Einführung der überzähligen Conductoren ist nämlich weit mehr gewonnen, als dass die innere Thätigkeit nur unabhängig von der Entfernung der Elektroden sei. Wir haben bereits einen solchen Gewinn, die bei grösserem Widerstande geringe Abnahme der quantitativen Wirkung kennen gelernt. Die andern sollen nun der Reihe nach erläutert werden.

Zunächst sind die Grenzen der quantitativen Wirkung bedeutend erweitert, oder, was dasselbe bedeutet, es ist die Intensität der bewegten Elektricität bedeutend erhöht worden. Wir werden uns erinnern, dass die Strömung zwischen den Elektroden früher mit dem Ladungsstrome verschwand, oder doch kurz nach dem Aufhören desselben erlosch. Jetzt verschwindet sie erst, wenn auch der Entladungsstrom nicht mehr passiren kann; und wir wissen, dass derselbe länger passiren kann, weil er eine höhere Intensität besitzt. Wir werden also viel längere Funken erzeugen können, wie ehedem, genau so lange Funken, wie sie die besten Formen der ersten Gruppe lieferten, natürlich unter derselben Voraussetzung, wie bei jenen, dass wir nämlich die sich entladenden Flächen und die Elektroden in entsprechender Weise vergrössern oder verkleinern. Denn die Funkenlänge in der Luft ist keine Function der Intensität allein, sie hängt, abweichend von der Funkenlänge in Glas und isolirenden Flüssigkeiten, wesentlich von der Grösse der gesammten sich entladenden Fläche ab. Da die Intensität der Entladungsstellen d. h. derjenigen Punkte, zwischen denen der Funke erscheint, aber gleichzeitig durch die Grösse der Elektroden bedingt ist, so wird also dem Maximum der Funkenlänge bei einer Maschine von bestimmter Wirksamkeit auch eine bestimmte Grösse der gesammten Fläche und eine bestimmte Elektrodengrösse entsprechen. Natürlich muss die Grösse der Fläche wieder eine andre sein, je nachdem sich die Elektricität auf derselben mehr oder weniger leicht verdichten kann, je nachdem wir es also mit Flaschen oder mit einfachen metallischen Körpern zu thun haben; und die richtige Grösse der Elektroden hängt wieder von der Grösse der gesammten Fläche ab, da sie kleiner sein muss, wenn die Entladungen in kürzerer Zeit einander folgen. Wie complicirt übrigens die Verhältnisse sind, wenn es sich um das Maximum der Funkenlänge handelt, mögen wir daraus schliessen, dass die nöthige Elektricitätsmenge zunächst durch beide Ströme, dann durch den Entladungsstrom allein geschaffen wird, dass sich während der Ansammlungszeit also der Ladungsstrom aus der Haupt- in die Nebenschliessung verschiebt, dass hierüber aber eine ge-

wisse Zeit vergeht, da sich die Elektricität der Belegungen selbst und mit dieser zugleich die an der innern Glaswand angehäufte entgegengesetzte Elektricität mehr oder weniger verschieben muss. So geschieht es denn auch, dass die verschiedenen dem Maximum der Funkenlänge entsprechenden Grössen für eine bestimmte Maschine nur durch eine längere Versuchsreihe zu ermitteln sind.

Ein weiterer Gewinn ist es, dass die intensive Wirkung für sich betrachtet, die Intensität der ruhenden Elektricität, die Fernwirkung bedeutend erhöht und dass sie in gewissem Sinne überhaupt erst constant geworden ist. Eine Fernwirkung konnte früher nur bei gleichzeitiger Strömung statt haben. Sie erlosch mit dem Ladungsstrom und reichte also über die Intensität dieses Stromes nicht hinaus. Die überzähligen Conductoren bewirken, dass sie auch mit dem Entladungsstrome noch nicht aufhört, wenngleich sie natürlich die Intensität desselben nicht übersteigt. Eine constante Fernwirkung war früher nur bei Anwendung sogenannter Spitzenelektroden möglich, d. h. unter Verhältnissen, wo die Strömung selbst mehr oder weniger constant ist. Denn während der Erzeugung von Funken muss die Fernwirkung periodisch wechseln, bis zur Entstehung jener anwachsend, dann momentan auf ein Minimum reducirt. Bei überzähligen Conductoren dagegen schliessen wir den Funkenstrom ohne Weiteres aus, und die Fernwirkung muss von diesem Augenblicke an nothwendig eine constante sein. Sie nimmt hiermit freilich zugleich eine Grösse an, welche mit Hülfe der Elektroden nicht weiter variabel ist. Aber es giebt andre Mittel, sie, wenn auch nicht zu steigern, so doch zu verringern. Wir können einmal die Rotationsgeschwindigkeit mässigen, wovon noch weiter gesprochen werden soll, wir können die Hauptconductoren von der Scheibe abrücken, soweit deren Befestigungsweise Solches gestattet. Wir können endlich, wenn auch nicht die Fernwirkung selbst, so doch ihren Einfluss verringern, wenn wir das Versuchsobject weiter von der Hauptschliessung entfernen. Eine vollkommen constante Fernwirkung ist aber auch bei überzähligen Conductoren nicht erreichbar, da einerseits der Schliessungsbogen wie die Belegungen vor gewissen unregel-

mässigen Verlusten nicht zu schützen sind, da andrerseits keine Scheibe so grade und gleichmässig gefunden wird, dass die Ladung und Entladung ihrer sämmtlichen Punkte dieselbe sei. Von so geringen Schwankungen sind aber auch die Formen der ersten Gruppe nicht frei, so wenig wie die Reibzeugmaschine, da hier wie dort dieselben Ursachen zu Grunde liegen. Wollte man auch diese umgehn, so müsste man besondere Apparate zur Verfügung haben, welche in elektrischer Weise der Wirkung von Windkesseln entsprächen. Es mag beiläufig erwähnt werden, dass Flaschen mit Papierbelegungen unter Umständen solche Apparate sind.

Was an früherer Stelle über die Verstärkung der Intensität auf Kosten der Quantität und der Quantität auf Kosten der Intensität rücksichtlich der Beschaffenheit einzelner Theile gesagt ist, gilt in der Hauptsache auch für die neue Organisirung. Ja die Form Fig. 4 ist bereits die neue Organisirung selbst in derjenigen Abänderung, wie sie der maximalen Intensität entsprechen würde. Von der praktischen Seite betrachtet ist jedoch jedes Arrangement, welches die Kraft der Maschine nur nach einer Richtung hebt, und nicht gleichzeitig mit Leichtigkeit zu beseitigen ist, ein Arrangement, welches die Maschine also nur für gewisse Experimente tauglich macht, für die normale Gestaltung derselben zu verwerfen. In der That kann für letztere kein andres Arrangement empfohlen werden, als dass man die Querstäbchen der Hauptconductoren drehbar macht, um sie nach Bedürfniss in radialer Richtung zu verkürzen und gleichzeitig der Unterbrechungsstelle theilweise zu nähern. Die gewöhnliche Stellung wäre alsdann der maximalen Quantität entsprechend. Bei der Drehung würde diese abnehmen, die Intensität aber wachsen. Die maximale Intensität würde bei derjenigen Stellung erreicht sein, wo die Querstäbchen den Querstäbchen der überzähligen Conductoren parallel wären. Dies Maximum ist geringer, als dasjenige in Fig. 4; aber wir haben die Annehmlichkeit, dass wir die Wirkung sofort wieder nach entgegengesetzter Richtung verstärken können.

Eine andre Frage ist, wie man nicht eine Wirkung auf Kosten der andern, sondern wie man beide Wirkungen gleich-

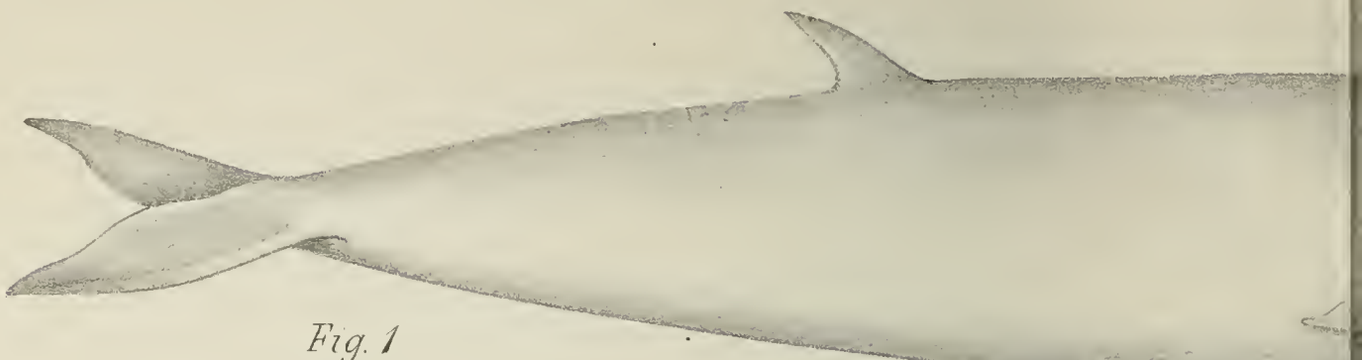


Fig. 1

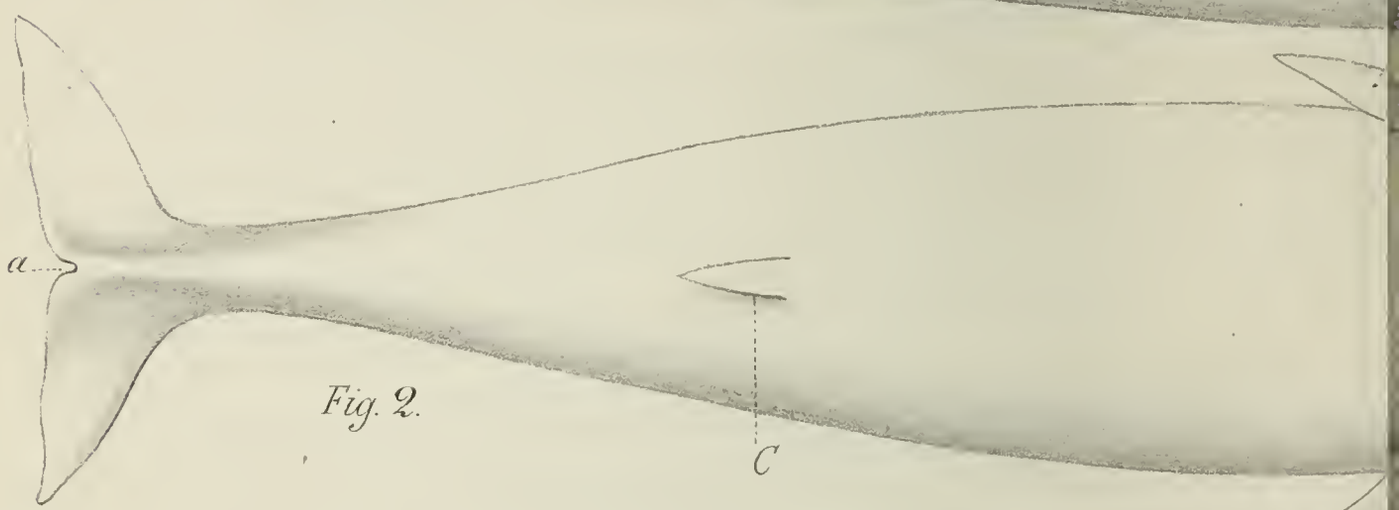


Fig. 2.

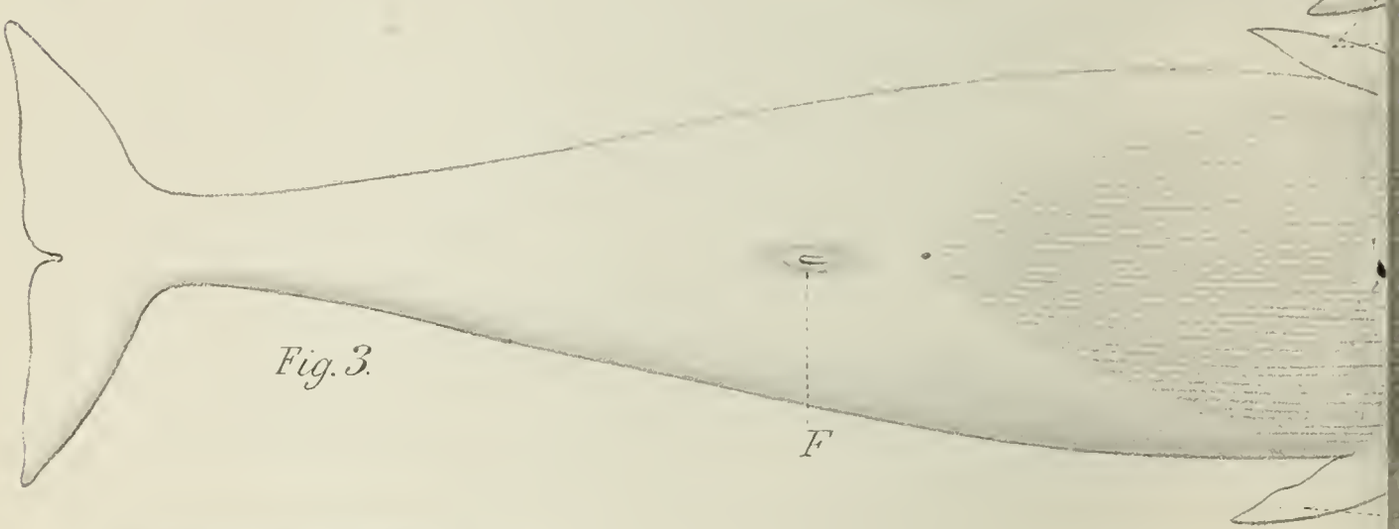


Fig. 3.

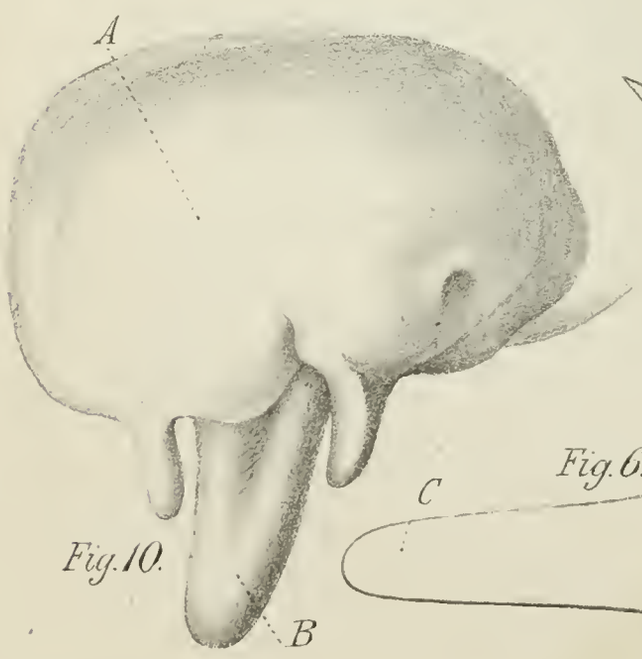


Fig. 10.

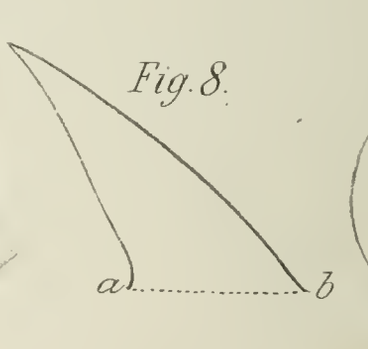


Fig. 8.

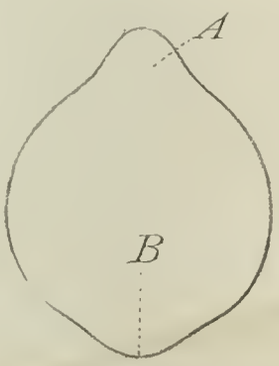


Fig. 7.

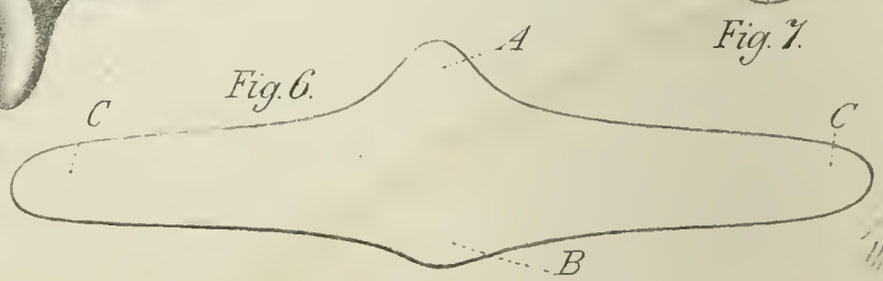
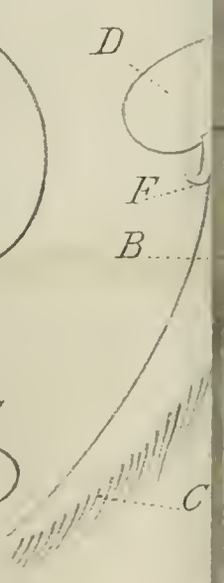
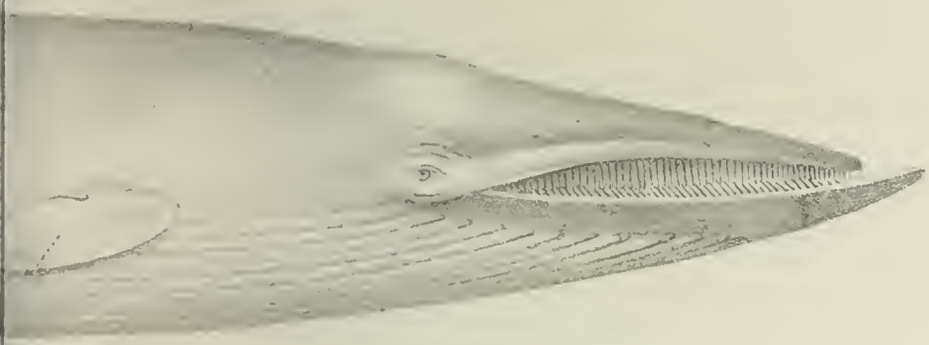
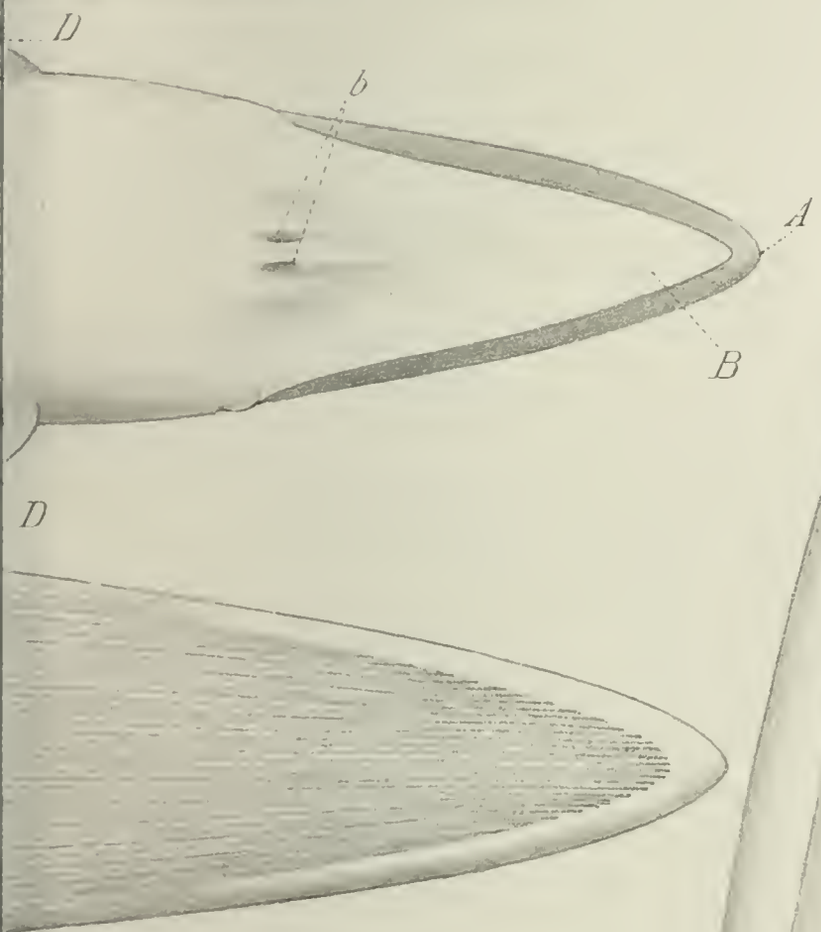


Fig. 6.







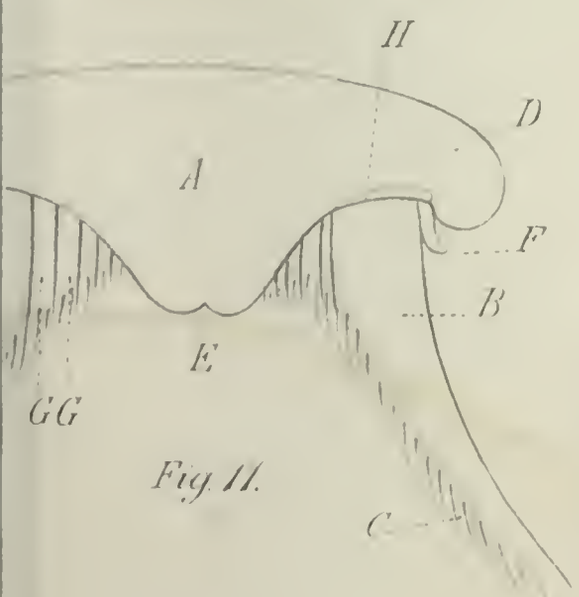


Fig. 11.

Fig. 9

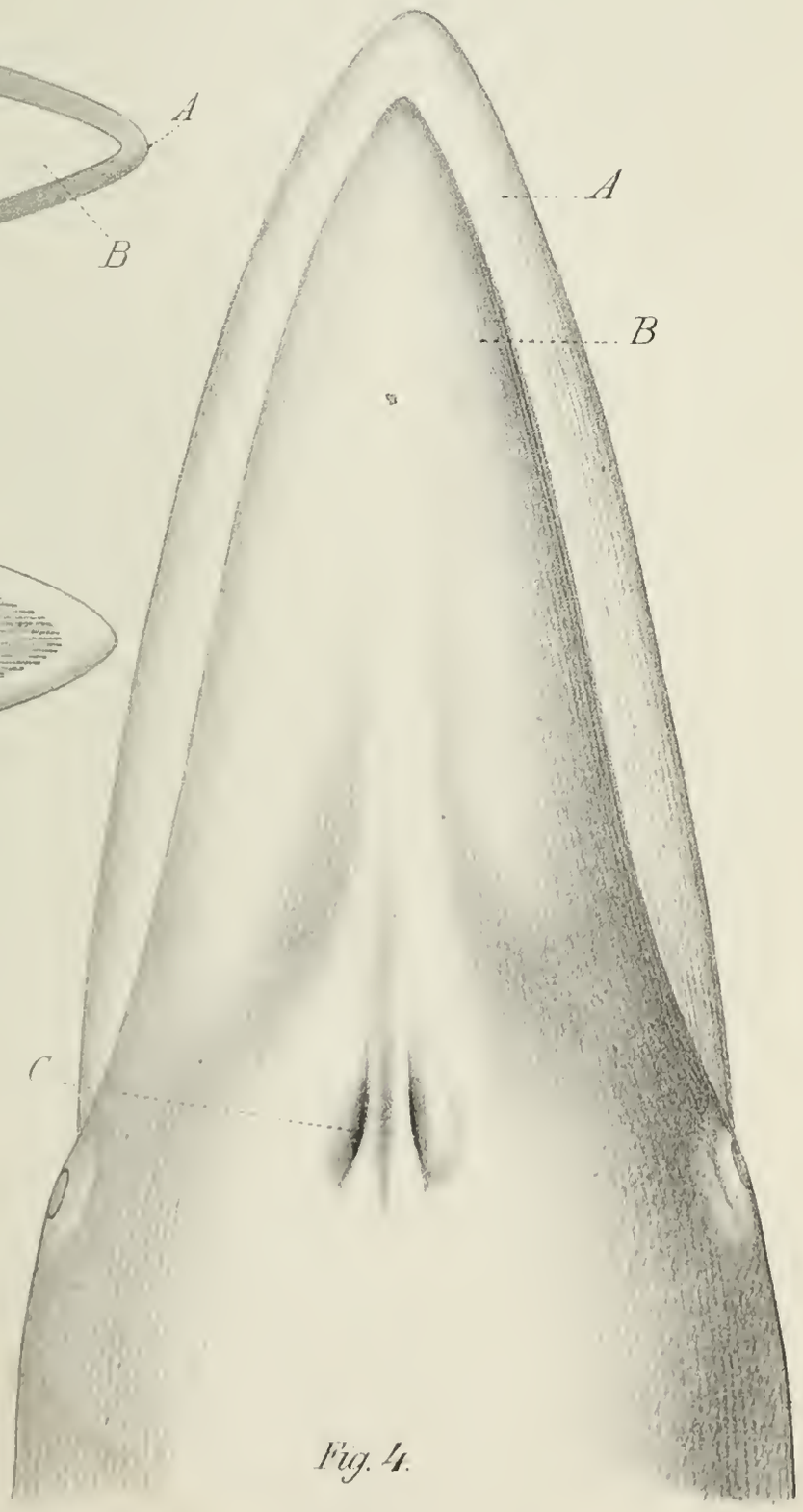


Fig. 4.

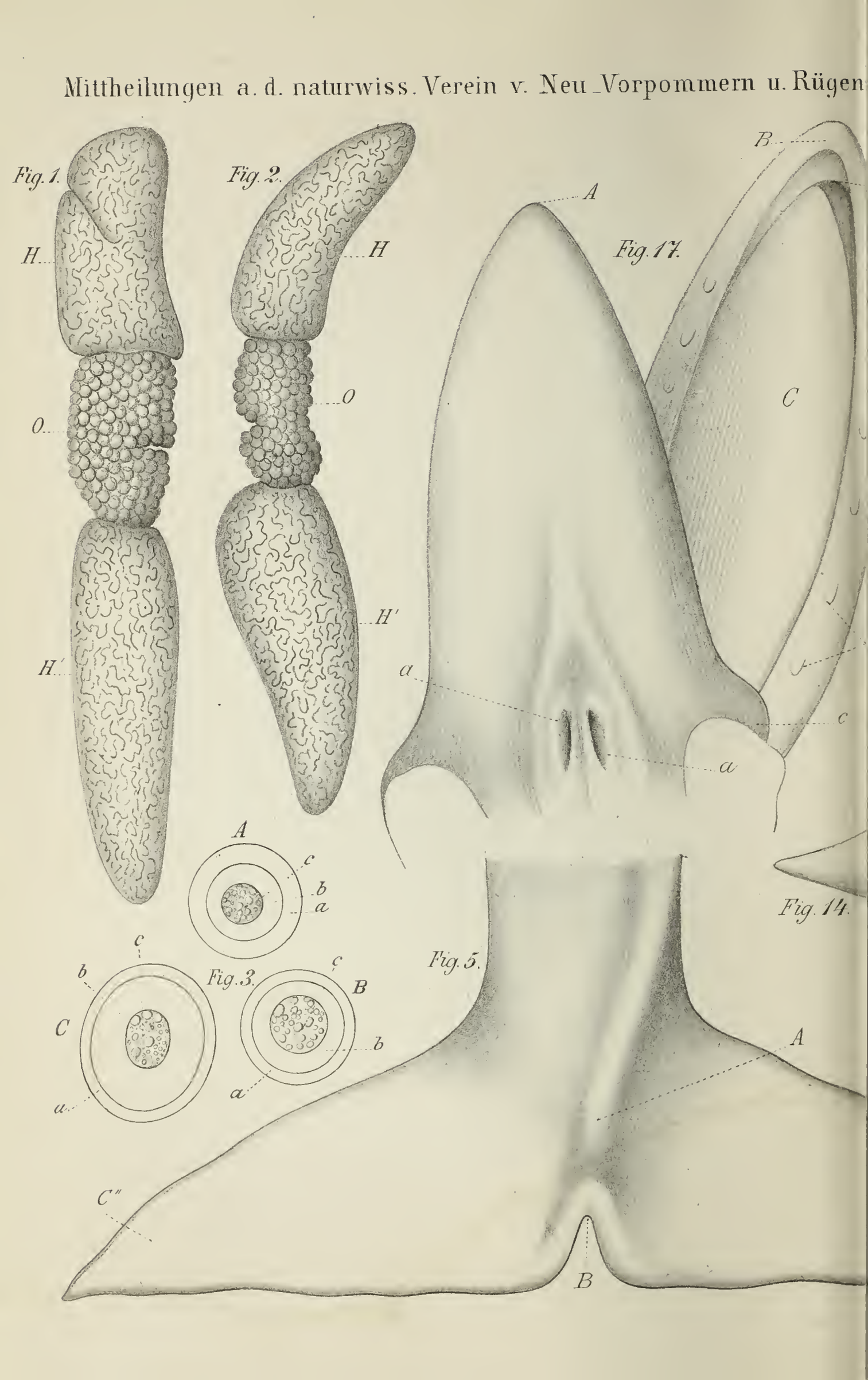


Fig. 1.
H
O
H'
Fig. 2.
H
O
H'
Fig. 17.
B
A
C
a
c
a
Fig. 14.
A
c
b
a
Fig. 3.
c
b
C
a
c
B
b
a
Fig. 5.
A
C''
B

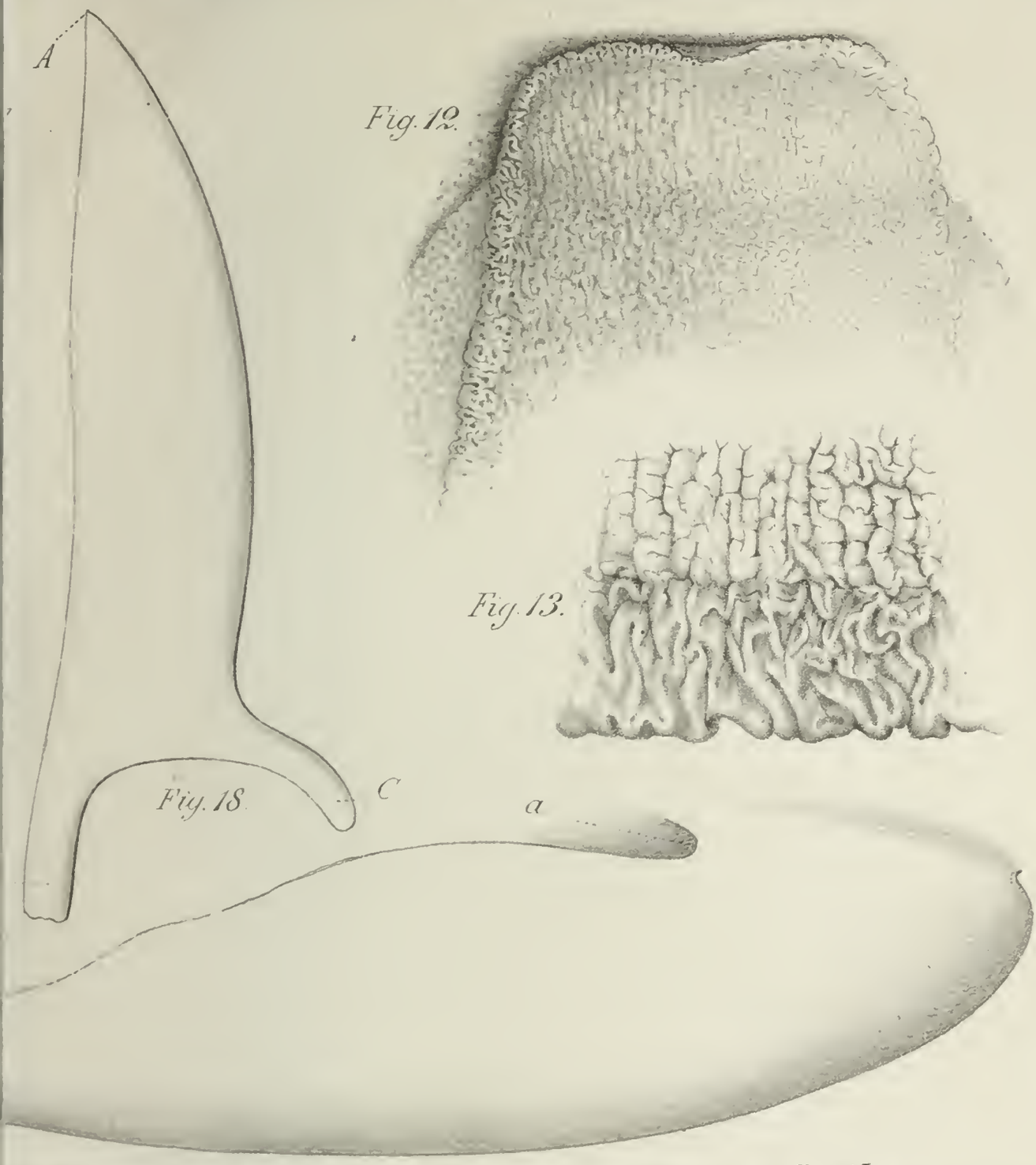


Fig. 18.

Fig. 12.

Fig. 13.

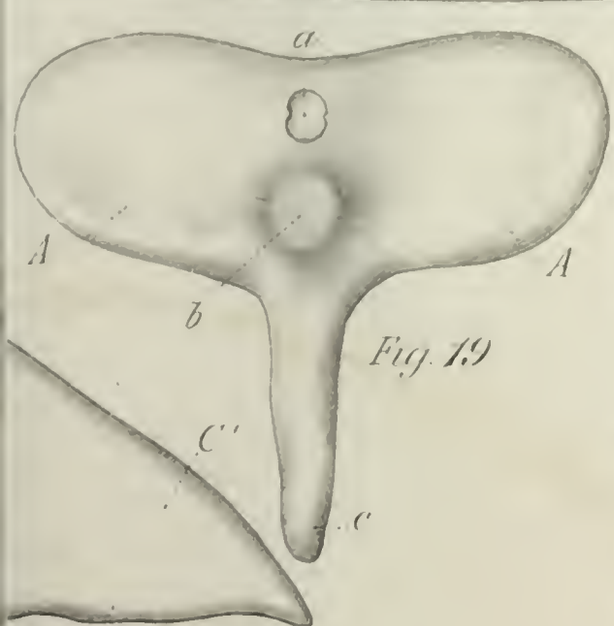


Fig. 19

Fig. 15.

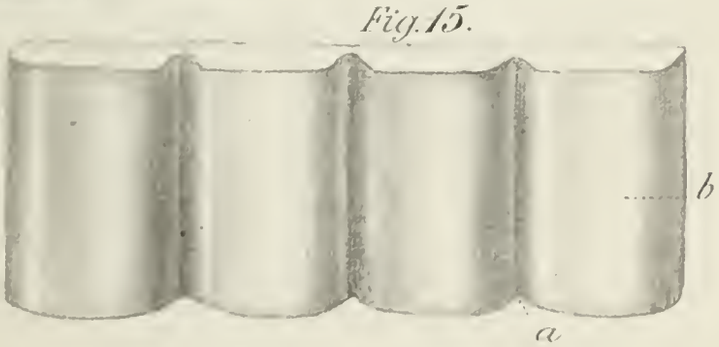


Fig. 16

zeitig am schnellsten variiren kann. Bei den Formen der ersten Gruppe sind für diesen Zweck zwei Grössen veränderlich, die Ladung der Belegungen und die Rotationsgeschwindigkeit. Bei den Formen der zweiten Gruppe bleibt nur die letztere übrig, da jene mit dieser zugleich steigt und fällt. Das Maximum der Rotationsgeschwindigkeit wird durch die überzähligen Conductoren nicht beeinflusst, wohl aber das Minimum, da die Scheibe bei solchen äusserst langsam rotiren darf. Dies ist wesentlich, da es sich bei manchen Versuchen um sehr geringe Effecte handelt, welche sonst nur mit einer Maschine der ersten Gruppe oder der Reibzeugmaschine zu erlangen wären. Der Grund, weshalb die Scheibe bei überzähligen Conductoren so langsam rotiren darf, ist, dass, wenn die Maschine einmal erregt, hier im Wesentlichen nur der Verlust der Belegungen und nicht gleichzeitig der Widerstand der Schliessung die innere Thätigkeit beeinträchtigt. Jener Verlust hängt aber vorwiegend von der Feuchtigkeit der Luft, oder, richtiger gesagt, von der Nähe des Thaupunktes ab. Daher geschieht es, dass die Scheibe zwar nicht bei ungünstiger, wohl aber bei günstiger Witterung so langsam rotiren darf, als die Handbewegung Solches überhaupt erlaubt.

Die Anwendung der überzähligen Conductoren gestattet ferner, dass wir den Funkenstrom mit Leichtigkeit aus dem Schliessungsbogen der Maschine in irgend einen andern Schliessungsbogen verlegen können, dass wir eine Kugel, eine Flasche, eine Batterie mit einer bestimmten Elektricität laden können, um deren Fernwirkung anderweitig zu benutzen oder sie in einem besondern Acte zu entladen. Unmöglich ist Solches zwar auch ohne Mitwirkung jener Conductoren nicht, da die innere Thätigkeit der Maschine erhalten bleibt, solange wir nur für eine elektrische Bewegung innerhalb der Conductoren sorgen, und dies geschieht, wenn der nicht benutzte Conductor constant mit der Erde verbunden, wenn der andre nur soweit benutzt, als es die Intensität des Ladungsstromes zulässt, und wenn zugleich Sorge getragen wird, dass nach gedachter Benutzung, die Strömung sofort wieder zwischen den Elektroden erfolgen kann. Die letzten beiden Bedingungen sind aber ohne grosse Übung und ohne besondere mechanische

Vorrichtungen schwer zu erfüllen, und diese Bedingungen fallen grade bei Anwendung der zweiten Schliessung fort. Auch die erste Bedingung scheint bei Anwendung der letzteren auf den ersten Blick überflüssig, da die innere Thätigkeit durch Isolirung des nicht benutzten Pols ja nicht unterbrochen wird. Wollten wir sie unerfüllt lassen, so würde die innere Thätigkeit aber geschwächt werden, geschwächt wenigstens für diejenige Elektricität, welche wir eben benutzen wollen. Und dass dies so sein muss, erkennen wir leicht, wenn wir uns vergegenwärtigen, was überhaupt Elektricitätserzeugung heisst.

Elektricität erzeugen heisst Elektricitäten von einander trennen. Den Mechanismus der Trennung nennen wir die elektromotorische Kraft. Mit der Trennung zugleich rauben wir einem Körper die eine Elektricität, und je mehr wir von dieser rauben, um so stärker machen wir ihn elektrisch. Wir können jedoch einem Körper oder einem System aufeinander einwirkender Körper die eine Elektricität nicht in unbegrenzter Menge entziehn. Denn mit der Entziehung dieser wächst eben die andre auf dem Körper an, und je mehr diese wächst, um so fester hält sie diejenige, welche wir entziehn wollen. Die Influenzmaschine ist ein System solcher Körper. Wir können die Elektricitäten dieses Systems von einander trennen, können sie hier verringern, dort anhäufen, können sie continuirlich von einem Orte zum andern jagen, aber wir können nicht dem Ganzen die eine Elektricität entziehn, wenn nicht die elektromotorische Kraft für selbige Elektricität erlahmen soll, oder wir müssen Sorge tragen, dass, wenn wir sie an einer Stelle entziehn, das System sie sich selbst wieder an einer andern Stelle ergänzen kann. Das Letztere geschieht durch die fragliche Verbindung, weil die Erde als unerschöpfliches Reservoir beider Elektricitäten zu betrachten ist. Die geeignetste Stelle hierfür ist der unbenutzte Pol, in welchen auch sonst ja Elektricität desselben Vorzeichens fliesst, aber es könnte auch einer der überzähligen Conductoren sein unter Bedingungen, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden soll. Eine Verbindung mit der Erde nennt man bekanntlich kurz „Ableitung“: man weiss jedoch, dass hierunter eben so gut eine Zuleitung zu verstehn ist. Denn es ändert in der

Sache Nichts, ob wir uns das gestörte Gleichgewicht lieber durch Ableitung der einen, oder durch Zuleitung der andern Elektricität hergestellt denken wollen.

Der nicht benutzte Pol muss also constant abgeleitet werden, wenn der benutzte constant quantitativ weiter wirken soll. Aus obiger Betrachtung folgt aber zugleich, wenn wir sie auf den abgeleiteten Pol beziehn, dass die Intensität des benutzten durch eben diese Ableitung wächst. Der benutzte Pol ist ja nun gewissermaassen der isolirte. Das ganze System wird also einen Überschuss der Elektricität dieses Poles zu erkennen geben. Alle sonst unelektrischen Stücke werden elektrisch, alle elektrischen entsprechend elektrischer sein. Die Fernwirkung der ersteren begünstigt aber zugleich die Fernwirkung der letzteren, wenn dafür gesorgt ist, dass sich die freie Elektricität von jenen nicht verlieren kann. Deshalb muss die Verbindung der überzähligen Conductoren isolirt d. h. die überzähligen Conductoren müssen isolirt am Gestell der Maschine befestigt sein, wenn der eine Pol bei Ableitung des andern möglichst intensiv wirken soll. Aber noch ein ander Factor trägt wesentlich zur Erhöhung dieser Wirkung bei, der Umstand, dass man in der Ableitung zugleich die Fernwirkung desselben Poles beschränkt; denn diese beeinträchtigt ja die freie Wirkung des benutzten Pols, insofern sie einen Theil der Elektricität desselben bindet. Ich sagte: „beschränkt", weil auch ein abgeleiteter Körper immer noch eine gewisse Fernwirkung, wenn auch nur auf elektrische Körper übt, insoweit diese ungleichnamige Elektricität in ihm erzeugen. Diesen letzteren Einfluss zu beseitigen, ist freilich unmöglich, weil der abgeleitete Pol selbst nicht zu beseitigen ist. Wohl aber können andere Theile der Maschine, welche wir nicht abzuleiten brauchen, nach Kräften isolirt werden, damit sich in ihnen keine ungleichnamige Elektricität ansammeln kann. Hierzu gehört vor Allem die Axe der Scheibe, gleichviel, ob diese selbst beweglich, oder ob sie ein fester Zapfen sei.

Die Nothwendigkeit der Isolirung der Axe sowohl als der zweiten Schliessung ist bestritten worden, und sie ist auch nicht vorhanden, solange wir beide Pole isolirt lassen,

so lange die elektromotorische Kraft durch keine äussere Einwirkung verschoben wird, so lange die angehäuften Elektricitäten zu beiden Seiten der Axe symmetrisch vertheilt sind. Der Nebenschliessung fliessen durch beide Kämme alsdann gleiche Mengen entgegengesetzter Elektricitäten zu; auf die Axe wirken gleiche Mengen entgegengesetzter Elektricitäten ein; dort kann kein Überschuss von freier, hier keine Anhäufung von gebundener Elektricität vorhanden sein; es braucht also weder für die Erhaltung jener, noch für die Verhinderung dieser gesorgt zu werden. Alles dies ändert sich aber, sobald wir das elektrische Gleichgewicht stören, und dass es sich ändert, kann leicht an normal gebauten Maschinen erkannt werden, wenn man die Intensität des freien Poles einmal bei Isolirung, dann bei Ableitung der Axe sowohl, als der Nebenschliessung prüft. Der Ausschlag eines entsprechend aufgestellten Elektroscops, das Maximum der Funkenlänge zwischen dem freien Pole und einem abgeleiteten Gegenstande wird hierüber entscheiden. Man gelangt aber auch zu demselben Resultat, wenn man im einen, wie im andern Falle die verschiedenen Ausströmungen an den betreffenden Theilen beobachtet.

Es mag an dieser Stelle daran erinnert werden, dass der einpolige Gebrauch des Apparats am meisten dem Gebrauche der Reibzeugmaschine entspricht, bei welcher der eine Pol ja gleichfalls für gewöhnlich abgeleitet zu werden pflegt. Man hat die meisten Versuche, welche man mit selbiger Maschine anstellt, wenigstens in solche Form gekleidet, und dieselbe hat sich derartig eingebürgert, dass man sie häufig sogar für nothwendig hält. Letzteres ist nun freilich nicht der Fall, aber da man sich einmal an diese Form gewöhnt hat, ist es von Wichtigkeit, dass man bei der Influenzmaschine mit Hülfe der Nebenschliessung auf ähnliche Weise experimentiren kann. Es mag gleichzeitig bemerkt werden, obwohl es mit der Theorie des Apparates Nichts zu schaffen hat, dass man für solchen Gebrauch die Entladungsstange des freien Poles am besten umdreht, damit diejenige Elektrode, welche dem Conductor der Reibzeugmaschine entsprechen soll, der bequemeren Benutzung halber nach aussen gekehrt sei.

Eine weitere Errungenschaft in der Anwendung der überzähligen Conductoren ist die Verminderung der Stromwendungen, der unwillkürlichen nämlich, während die willkürlichen dadurch nur wenig verkürzt sind. Wir wissen, dass jede Stromwendung daraus resultirt, dass den Belegungen ihre Elektricität geraubt, oder, was ja zum Theil dasselbe sagt, dass ihnen ungleichnamige Elektricität übermittelt wird. Die zweite Schliessung verhindert dies, soweit die bewegliche Scheibe Solches bewirken wollte, während wir es willkürlich noch immer durch einfache Berührung mit der Hand bewirken können. Aber die Belegungen verlieren ihre Elektricität noch auf andre Weise, einmal durch funkenähnliche Ausgleichungen von einer zur andern, dann durch allmähligen Verlust, während die Scheibe ruht, endlich durch besonders kräftige Entladungen in der Hauptschliessung selbst, weil die Scheibe dadurch plötzlich auf eine grössere Strecke entladen wird. Die hieraus resultirenden Stromwendungen kann die Nebenschliessung in ihrer bisherigen Stellung noch nicht beseitigen, wohl aber in einer andern, welche bald erörtert werden soll.

Ein fernerer Vortheil der überzähligen Conductoren endlich besteht in der Annehmlichkeit, dass man die Maschine bei jeder Stellung der Elektroden erregen kann, im Übrigen jedoch leichter, wenn dieselben nicht grade in Berührung sind. Das Erstere stand zu erwarten, da ja die Öffnung der Hauptschliessung die innere Thätigkeit nicht stört. Das Letztere folgt aus einer Eigenthümlichkeit, welche früher ausführlich besprochen ist, wonach die Nebenschliessung die quantitative Leistung bei sehr geringem Widerstande in der Hauptschliessung etwas herabgesetzt. Damit hängt es zugleich zusammen, dass sich die Maschine nur schwer erregen lässt, wenn die Hauptconductoren mit der Erde oder mit grösseren Flaschen in Verbindung stehn, da Ersteres völlig, Letzteres mehr oder weniger einer directen Verbindung gleich zu achten ist. Übrigens ist selbstverständlich, dass wir die erregende Platte nicht den Hauptconductoren, sondern den Nebenconductoren gegenüber bringen müssen.

Hiermit dürfte die Theorie der überzähligen Conductoren der Hauptsache nach erschöpft sein. Es mögen jetzt noch

einige besondere Einrichtungen derselben näher betrachtet werden.

Die Zahl der Nebenconductoren braucht der Zahl der Hauptconductoren nicht nothwendig gleich zu kommen. Auch bei geringerer Zahl wird die innere Thätigkeit des Apparates durch die Entfernung der Elektroden nicht aufgehoben. Allein eine directe Verbindung ist alsdann, soweit jene unpaarig sind, nicht möglich, oder, wenn möglich, doch nicht ausreichend, weil die Elektricitäten keine Neutralisirung fänden. Wir müssen jene vielmehr mit der Erde oder mit demjenigen Hauptconductor verbinden, welcher im Sinne der Rotation folgt, welcher also die entgegengesetzte Polarität zeigt. Fig. 5 stellt eine Maschine mit einem überzähligen Conductor dar und zwar in letzterer Verbindung, welche im Allgemeinen die bequemere ist. Solche Beschränkung der überzähligen Conductoren führt jedoch wesentliche Übelstände mit sich, welche im Einzelnen hier nicht weiter erörtert werden sollen. Nur soviel sei erwähnt, dass die Erregung erschwert, dass das Maximum der Funkenlänge verringert, dass endlich mit Aufgabe der symmetrischen Form zugleich die symmetrische Wirkung der Pole und hiermit einer der bedeutendsten Vorzüge vernichtet ist, welchen die symmetrische Maschine vor der Reibzeugmaschine vor uns hat. In manchen Kabinetten finden sich indessen noch Maschinen aus früherer Zeit vor, welche in gedachter Weise construirt sind, und deshalb wollte ich diese Form nicht unerwähnt lassen.

Die Gestaltung der überzähligen Conductoren ist im Übrigen von der Beschaffenheit der Axe abhängig. Sie richtet sich danach, ob diese Axe weit aus der Fassung der Scheibe hervorragt oder nicht, oder mit andern Worten, ob sie zweiseitig oder einseitig unterstützt ist. Mit der Gestaltung jener Conductoren hängt aber theilweise ihre Stellung, und mehr oder weniger auch ihre Wirksamkeit zusammen. Bei älteren Maschinen ist die Axe zweiseitig unterstützt. Die Nebenconductoren sind dann getrennte Stücke, ganz den Hauptconductoren ähnlich; ihre Verbindung ist ein Drath, welcher bogenförmig um die Axe führt (Fig. 6). Bei neueren Maschinen bestehn sie aus einer einzigen graden Röhre, welche ent-

sprechend mit Spitzen besetzt und vor der Axe isolirt auf dem Brett der Maschine befestigt ist (Fig. 7). Bei den neuesten Maschinen ist diese Röhre mittelst eines Zapfens in dem vorderen Theil der Axe selbst, welche hier natürlich unbeweglich ist, befestigt (Fig. 8). In den Formen 6 und 7 stehn die Spitzenkämme senkrecht, und nach Art der Befestigung ist diese Stellung nicht gut zu umgehn, nicht zu umgehn wenigstens, wenn die Nebenconductoren bei einer festen Scheibe mit vier Erregungsstellen zugleich als Hauptconductoren wirken sollen. In der Form 8 aber gestattet die Drehbarkeit des Zapfens, dass wir den Spitzenkämmen leicht jede beliebige Stellung geben können, und dies ist wesentlich, da für den normalen Gebrauch die senkrechte keineswegs die beste ist. In jedem Falle müssen ja die Belegungen soweit verlängert sein, dass sie mit einem Theile noch den fraglichen Kämmen gegenüber stehn, bei senkrechter Stellung also bis zur Grösse eines Quadranten. Hierdurch verliert aber die unbelegte Glasfläche so sehr an Ausdehnung, dass sie die Ausgleichungen zwischen der Belegung und der Unterbrechungsstelle nicht genügend verhindert. Man kann behaupten, dass der belegte Theil am besten gleich dem unbelegten sei. Dann muss aber die Stellung jener Kämme nothwendig eine schräge sein. In den Formen 7 und 8 ist auch die bisherige Gestalt der Belegungen verändert, in sofern sie in ihren mittleren Theilen eingeengt sind. Der Zweck ist, ihre Leitungsfähigkeit möglichst zu beschränken, damit sich bei Ausgleichungen an einer Stelle nicht zugleich ein grösseres Stück derselben entladet.

Die centrale Befestigung und die hierdurch gewonnene Drehbarkeit der zweiten Schliessung gewährt aber noch einen andern Vortheil, als den eben erwähnten, sie gestattet nämlich die Maschine in eine Verfassung zu bringen, in welcher eine Stromwendung nur noch eine Seltenheit ist. Es ist seiner Zeit hervorgehoben, dass die nächste Umgebung einer Belegung nach einiger Zeit der Wirksamkeit annähernd so stark elektrisch ist, als die Belegung selbst. Es ist gleichfalls wiederholt hervorgehoben, dass unbelegtes Glas seine Ladung schwer verliert und es ist klar, dass es durch plötzliche Verluste seine Ladung überhaupt nicht

verlieren kann. Wir dürfen also, wenn die Maschine bereits in Thätigkeit gesetzt, die überzähligen Conductoren über die Grenze der Belegungen verrücken, ohne dass die Wirksamkeit dadurch für eine gewisse Zeit wenigstens geschwächt würde. Bei solcher Stellung aber kann es keine Stromwendungen geben, es sei denn, dass wir die Rotation auf längere Zeit unterbrächen, da bei überzähligen Conductoren, so lange die Bewegung dauert, eine Stromwendung überhaupt nur durch plötzliche Verluste entstehn kann. Wir schliessen freilich bei solcher Stellung zugleich die willkürlichen Stromwendungen aus; aber die fragliche Stellung ist ja eben so leicht rückgängig zu machen, als sie geschaffen ist, und sie muss beiläufig bemerkt ohnehin zuweilen rückgängig gemacht werden, sobald sich eine Verringerung der Wirkung zu erkennen giebt. Nur diejenigen Stromwendungen also, mit welchen die Maschine nach längerer Ruhe ihre Thätigkeit wieder aufnimmt, bleiben unvermeidlich, weil sie auf keinen plötzlichen, sondern einen allmähligen Elektricitätsverlust basirt sind, welcher am Ende auch der unbelegten Glasfläche nicht erspart bleibt. Dass überhaupt aber unter solchen Umständen die Maschine keiner neuen Erregung bedarf, liegt daran, dass die innere Glasfläche ihre Ladung ungleich fester hält, als die äussere, und dass Solches der Fall, ist eine Annehmlichkeit, da eine neue Erregung lästiger, als eine Stromwendung ist.

Die Anwendung von überzähligen Conductoren bei einer grösseren Zahl von Erregungsstellen, ist mit verschiedenen mechanischen Schwierigkeiten verknüpft. Es handelt sich darum, sie hinreichend stabil und zugleich hinreichend isolirt von den Hauptconductoren zu befestigen. Fig. 11 veranschaulicht einen Apparat mit 6 Haupt- und eben so vielen Nebenconductoren, welcher, von letzteren abgesehn, dem analogen Apparate auf der linken Tafelseite entspricht. Die gedachte Befestigung wird hier durch ein Metallscheibchen vermittelt, in welches jene in Gestalt grader Röhren eingesetzt sind. Das Scheibchen wird seinerseits, wie Figur 14 deutlicher zeigt, mittelst eines centralen Zapfens in die feste Axe gesteckt. Die Isolirung dieses Systems von dem die Hälfte der Hauptconductoren verbindenden Stanniolring wird durch eine dünne

Ebonitscheibe bewerkstelligt, welche dicht hinter dem Metallscheibchen sitzt. Die Spitzen der Nebenconductoren müssen für diesen Fall besonders lang sein, weil selbige Conductoren weiter, als die Hauptconductoren vom Glase abstehn. Die Anwendung der überzähligen Conductoren wird auch hier vorzugsweise der intensiven Wirkung zu Gute kommen, der quantitativen dagegen nur bei grösserem Widerstande, während dieselbe bei geringem Widerstande geschwächt wird. Die Maximalzahl der Erregungsstellen für die quantitative Wirkung allein wird also geringer sein, als sie ohne jene Conductoren ist. Die Dauer der Stromwendungen wird durch letztere in jedem Falle vergrössert. Der Gebrauch des ehedem erwähnten Stromwenders (Fig. 13) wird also hier vorzugsweise geboten sein.

Anhang.

a, Noch andre Formen der Maschine.

Es ist bereits angedeutet, dass die Zahl der verschiedenen Formen, welche die Influenzmaschine annehmen kann, durch die vorstehende Abhandlung nicht erschöpft ist. Die betrachteten bilden vielmehr nur eine gewisse Klasse aller möglichen, welche dadurch charakterisirt ist, dass sich nur zwei auf einander einwirkende Flächen vorfinden, dass diese Flächen grade und starr sind, und dass nur die influenzirte von ihnen beweglich ist.

Wir können die fraglichen Flächen aber vervielfältigen und die zugehörigen Stücke alsdann verschieden combiniren, entweder so, dass sie sich quantitativ, oder so, dass sie sich intensiv verstärken, und das Letztere kann wieder auf verschiedene Weise erreicht werden, je nachdem wir nur Conductoren oder auch Conductoren und Belegungen in Verbindung bringen. Gesetzt, wir hätten zwei vollständige Apparate nach Art von Taf. 5 Fig. 8, und sie sollten sich quantitativ verstärken, so würden einfach die gleichwirkenden Pole mit einander zu verbinden sein. Sollten sie sich intensiv verstärken, so würden wir zwei ungleich wirkende Pole mit einander zu verbinden haben; wir könnten aber auch die Pole

des einen Apparates mit den Belegungen des andern communiciren lassen. Die letztere Art der Combinirung ist die allgegemein bessere, sobald wir ungleiche Formen der zweiten Gruppe mit einander, z. B. Taf. 5 Fig. 4 und Taf. 5 Fig. 1, und die einzige, so bald wir eine Form der zweiten Gruppe z. B. Taf. 5 Fig. 4 mit einer Form der ersten Gruppe z. B. Taf. 4 Fig. 8 verbinden wollen. Die grösste Intensität aber würde nach dem letzten Princip durch Combinirung von Taf. 5 Fig. 4 mit zwei Apparaten von je einer Belegung zu erreichen sein. — Wir können ferner die grade Gestalt der wirksamen Flächen verlassen und Cylindermaschinen construiren, welche aus zwei einseitig befestigten, an je einem Ende geöffneten Cylindern bestehn. Es ist an und für sich gleichgültig, ob der innere oder der äussere der bewegliche sei, der zweite Fall aber ist einfacher, weil die Conductoren aussen leichter zu placiren sind. Die cylindrische Gestalt schliesst freilich die Glasmasse aus, für die bewegliche Fläche wenigstens, weil sich jene nicht genau cylindrisch blasen lässt. — Wir können ferner die starre Beschaffenheit der Flächen fallen lassen und Bandmaschinen anfertigen, bestehend aus einem Gummi- oder Guttaperchabande ohne Ende, welches über zwei Rollen gespannt und mittelst dieser zugleich beweglich ist. In Taf. 4 Fig. 13 sehn wir einen derartigen Apparat, welcher der ersten, in Taf. 5 Fig. 10 einen solchen, welcher der zweiten Gruppe entsprechen würde. Bei jenem sind die Ladungsconductoren innen, bei diesem sind sie aussen placirt. Als Entladungsconductoren fungiren die Walzen selbst, welche für diesen Zweck natürlich leitend sind. — Wir können endlich nicht nur die influenzirten, sondern auch die influenzirenden Flächen beweglich machen, und bei Anwendung von Scheiben können wir Solches in doppelter Weise, je nachdem sich diese theilweise, oder völlig decken. Im ersten Falle müssen die Axen getrennt sein, im letzten muss die eine in die Verlängerung der andern fallen. Die übereinander greifenden Flächen müssen sich stets entgegengesetzt bewegen. Die Conductoren müssen so vertheilt sein, dass jede Fläche, nachdem sie sich an einem geladen, durch die andre hindurch auf den folgenden wirken kann.

Alle bisherigen Formen sind ausgeführt; ihre Existenz

kann daher nicht bestritten werden. Aber ist damit die Zahl aller möglichen Formen erschöpft?

Wir haben bisher als wirksame Flächen nur feste Körper benutzt. Aber auch flüssige Medien können durch Influenz elektrisch erregt werden, auch luftförmige, in soweit wenigstens, als sie mit flüssigen Partikelchen geschwängert sind. Wir kennen eine Hydroelektrisirmaschine. Vielleicht sind auch Hydroinfluenzmaschinen möglich, Maschinen, in welchen die bewegliche Fläche, wenn auch nicht grade aus Wasser, so doch aus wasserhaltiger Luft, oder einer besser isolirenden Flüssigkeit bestände.

Vielleicht existirt bereits eine solche Maschine. Vielleicht bietet uns die Erde mit ihrer beweglichen Hülle selbst das grossartigste Beispiel einer solchen Maschine dar. Es fehlt nur zu beweisen, dass die Erde auf diese Hülle, oder die Sonne auf die Erde eine elektrische Fernwirkung übt. Es mag gleichgültig sein, ob wir uns solche als unipolar, oder als bipolar, d. h. als nach allen Richtungen gleich, oder nach zwei Richtungen entgegengesetzt wirkend denken wollen. In jedem Falle würde durch solche Wirkung und die Axendrehung der Erde die Entstehung der atmosphärischen Elektricität zu erklären sein. Vielleicht spricht für das Vorhandensein jener der mehr oder weniger constante Ausschlag eines entsprechend aufgestellten Elektroscops bei heiterem Himmel, vielleicht spricht für den Einfluss dieser der mehr oder weniger regelmässige Zug und Verlauf der Gewitter. Erwiesen freilich ist Beides nicht. Aber die sonstigen bekannten Erklärungen ermangeln gleichfalls des Beweises. Mag es gestattet sein, ihnen eine gleich berechtigte Hypothese an die Seite zu stellen.

b, Ihre Verwandtschaft mit dem Elektrophor.

Die Influenzmaschine und der Elektrophor sind in gewisser Beziehung verwandt. In beiden wird durch Influenz und mechanische Bewegung Elektricität erzeugt, aber in beiden sehr verschieden rücksichtlich der Art und Weise sowohl, als des Effectes, und um so verschiedener, je mehr sich die Influenzmaschine aus ihren ersten Formen entwickelt hat. Der

wesentlichste Unterschied zwischen beiden Apparaten aber erhellt aus der Thatsache, dass der Elektrophor mit einer einmal empfangenen Ladung Wochen ja Monate lang zu wirken vermag, während die Influenzmaschine solche im Zustande der Ruhe kaum Stunden lang zurückhalten kann. Der Elektrophor ist, was sein Name sagt, ein Elektricitätsträger, und er ist es vermöge der eigenartigen Beschaffenheit seiner influenzirenden Fläche, wo die mitgetheilte Elektricität für gewöhnlich durch die Elektricität der sogenannten „Form" gebunden ist und nur in dem Maasse für den abgeleiteten Deckel frei wird, als wir letzteren der wirksamen Fläche nähern. Die gegebene Ladung bleibt also in jedem Falle gebunden, beim Abheben des Deckels durch die Elektricität der Form allein, beim Aufsetzen durch eben diese und die Elektricität des Deckels zugleich; und weil sie stets gebunden bleibt, hat sie kein Bestreben zu entweichen. Mit dem Schutz, welchen solcher Gestalt die Form gewährt, wird aber gleichzeitig die Fernwirkung der Ladung geschwächt. Ein Theil bleibt in jedem Falle für den aufgesetzten Deckel wirkungslos; die Grösse des wirksamen Theils aber richtet sich nach der Dicke des Kuchens und nach der Entfernung, welchen der aufgesetzte Deckel von der oberen Kuchenfläche hat. Wäre die letztere eben so gross, als der Kuchen dick ist, so würde der wirksame Theil gleich dem unwirksamen sein. Der wirksame Theil ist aber grösser, da der Deckel den Kuchen, wenn auch nicht in allen, so doch in einzelnen Punkten berührt. Auch bei der Influenzmaschine könnten wir die sogenannte Form nachbilden, wenn wir in dem Apparat Taf. 4 Fig. 1 z. B. die hintere Seite der Ebonitplatte leitend machten und constant mit der Erde verbänden. Die mitgetheilte Ladung würde dann wie beim Elektrophor fixirt, wenn auch immerhin nicht in demselben Grade, da es einen Unterschied macht, ob der Deckel abgehoben oder abgeschoben wird. Nicht nachbilden aber können wir die geringe Entfernung zwischen Deckel und Kuchen, selbst wenn wir die beweglichen Stanniolstücke auf die hintere Seite der Scheibe klebten, weil die Rotation keine Berührung der fraglichen Flächen gestattet. Aus eben diesem Grunde aber muss auch die Nachbildung der Form unterbleiben,

wenn die Fernwirkung bei dem grösseren Abstande nicht allzu gering werden soll.

Die Influenzmaschine ist also keine Elektrophormaschine in des Wortes wahrer Bedeutung, kein Apparat, welcher eine empfangene Ladung länger, als irgend ein andrer Körper zu erhalten vermöchte. Letztere zerstreut sich vielmehr, sie muss ergänzt werden; und wenn die Maschine in ihrer mehr vollkommnen Gestaltung solche Ergänzung selbst bewirkt, so ist dies eine Eigenschaft, durch welche sie sich auf's Neue von dem Elektrophore unterscheidet.

c, Ihre Verwandtschaft mit der Magnetoinductionsmaschine.

Die Influenzmaschine ist auch mit der Magnetoinductionsmaschine verwandt. In beiden entsteht Elektricität durch elektrische Fernwirkung und mechanische Bewegung, dort durch Influenz oder Fernwirkung der ruhenden, hier durch Magnetismus oder Fernwirkung der bewegten Elektricität. Ein wesentlicher Unterschied besteht darin, dass die mechanische Bewegung dort unmittelbar gleichgerichtete, hier entgegengerichtete Ströme erzeugt, welche letztere erst durch eine besondere Vorrichtung in gleichgerichtete umzusetzen sind. Auch unter den Magnetoinductionsmaschinen kann man zwei Gruppen unterscheiden, je nachdem die fernwirkende Kraft äusserlich eine gegebene ist, oder je nachdem sie in der Maschine selbst mit Hülfe eines minimalen äusseren Impulses geschaffen wird. Die letzteren entsprechen somit den Influenzmaschinen der zweiten Gruppe, und da sie später erfunden, mögen sie diesen mehr oder weniger nachgebildet sein. Die ersteren unterscheiden sich von den Influenzmaschinen der ersten Gruppe dadurch, dass sie behufs constanter Thätigkeit keines Hülfsapparates bedürfen, weil sich die magnetische Fernwirkung abweichend von der Fernwirkung der ruhenden Elektricität in einem gewissen, freilich auch nur in einem einzigen Körper fixiren lässt.

Universitätsbuchdruckerei (F. W. Kunike), Greifswald.

Fig. 2.

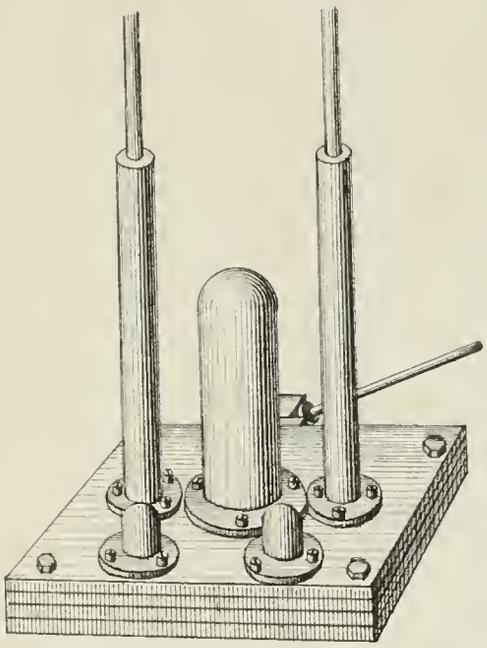
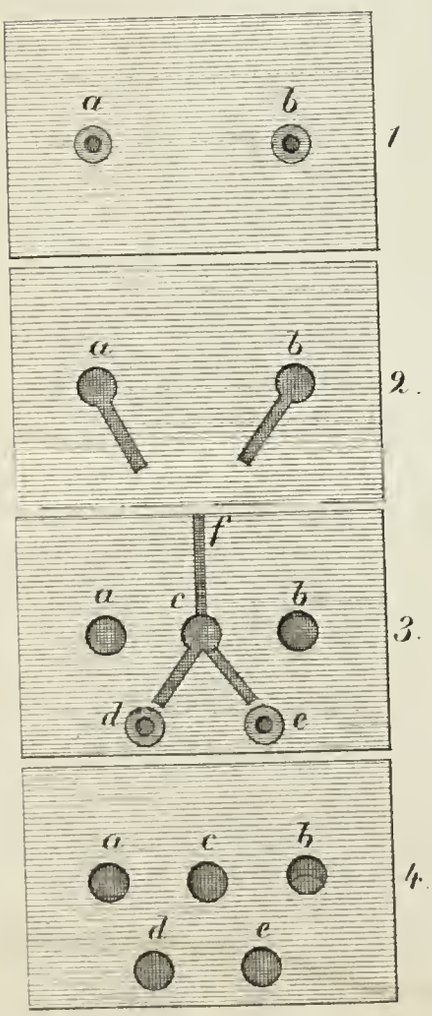
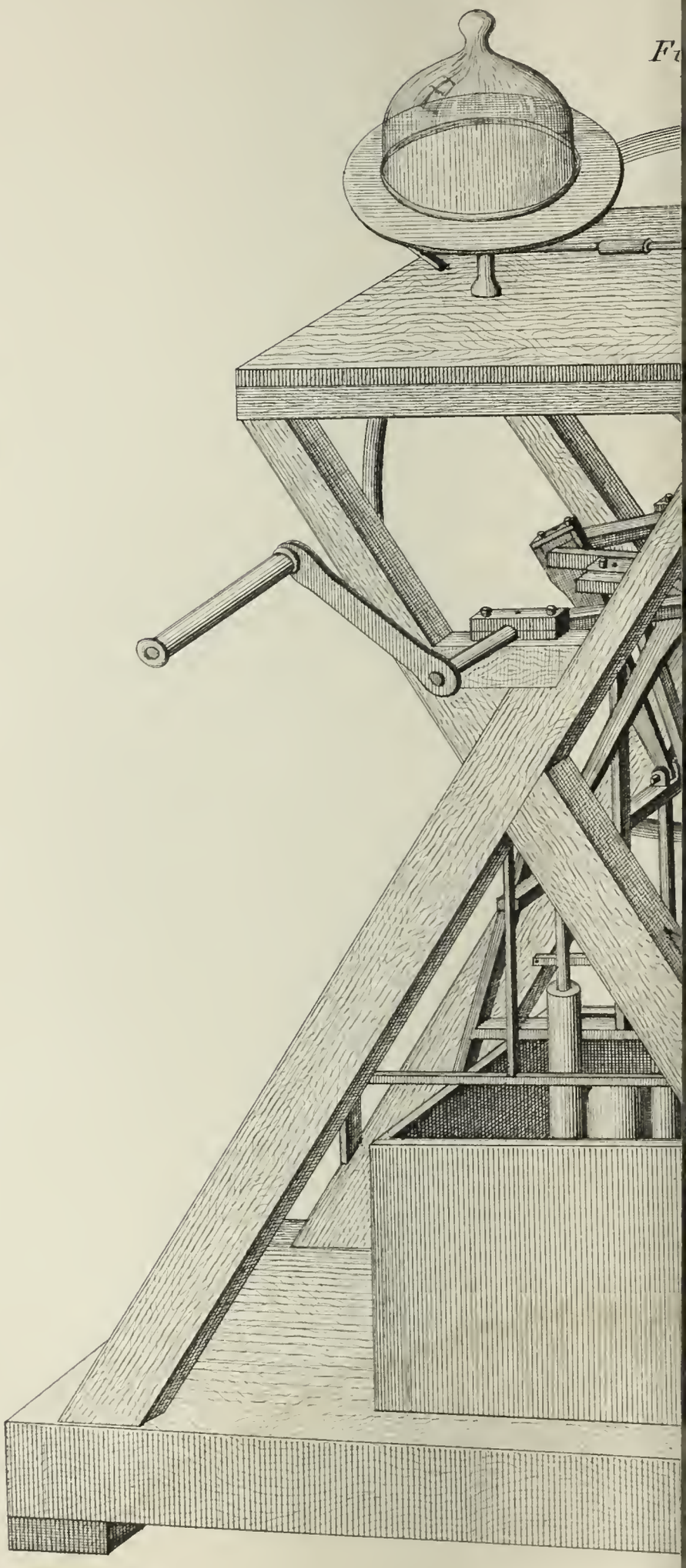


Fig. 3.





W. Holtz gez.

1.

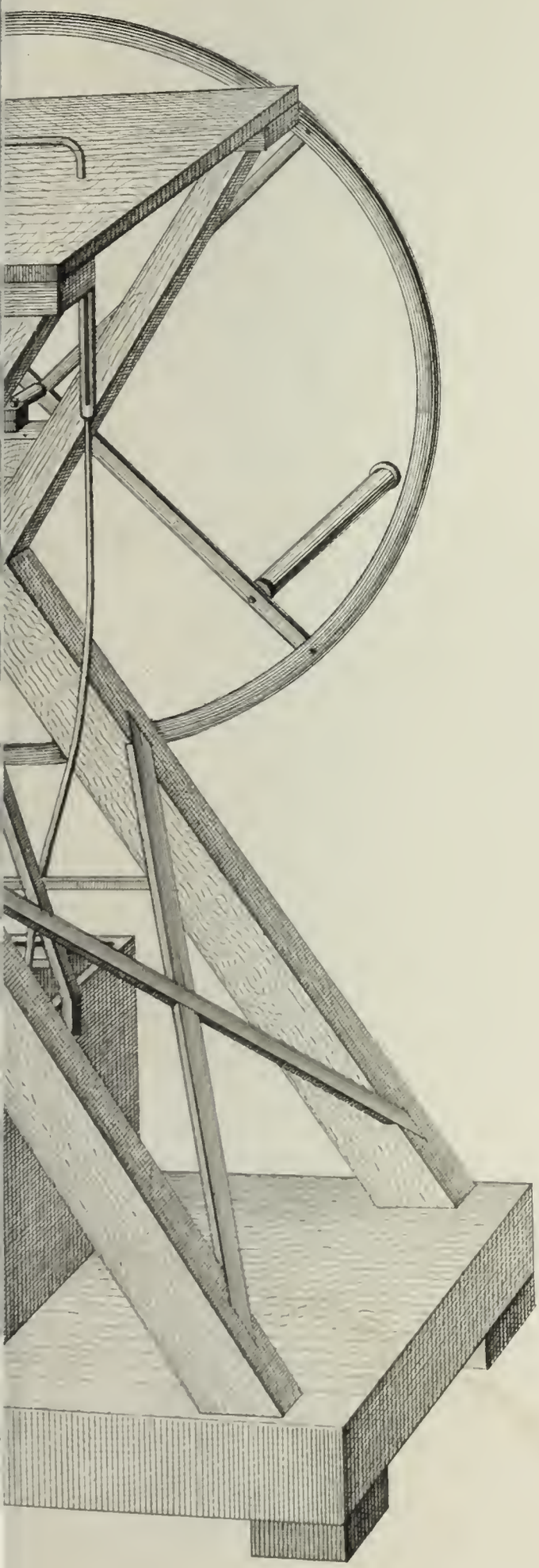
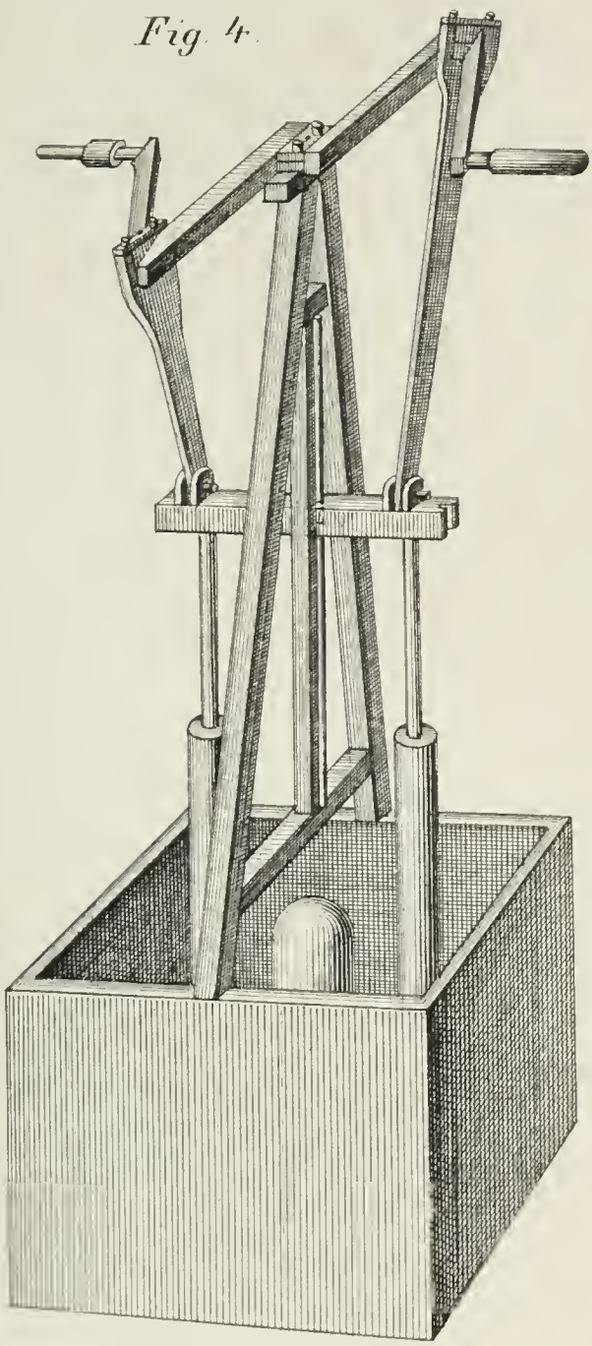
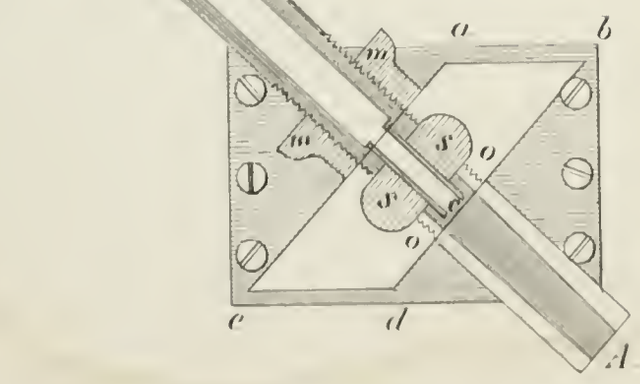


Fig. 4.



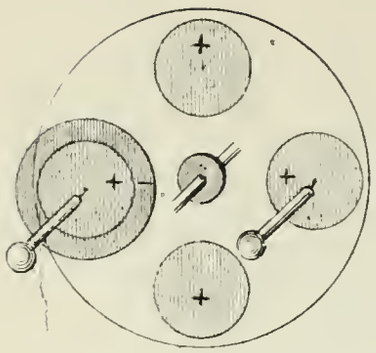
L

Fig. 5.

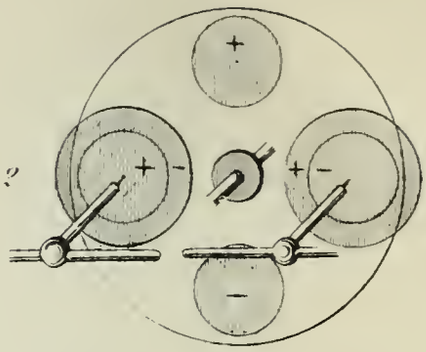


C F Schmidt lith

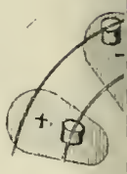
Rotirende Scheibe belegt.



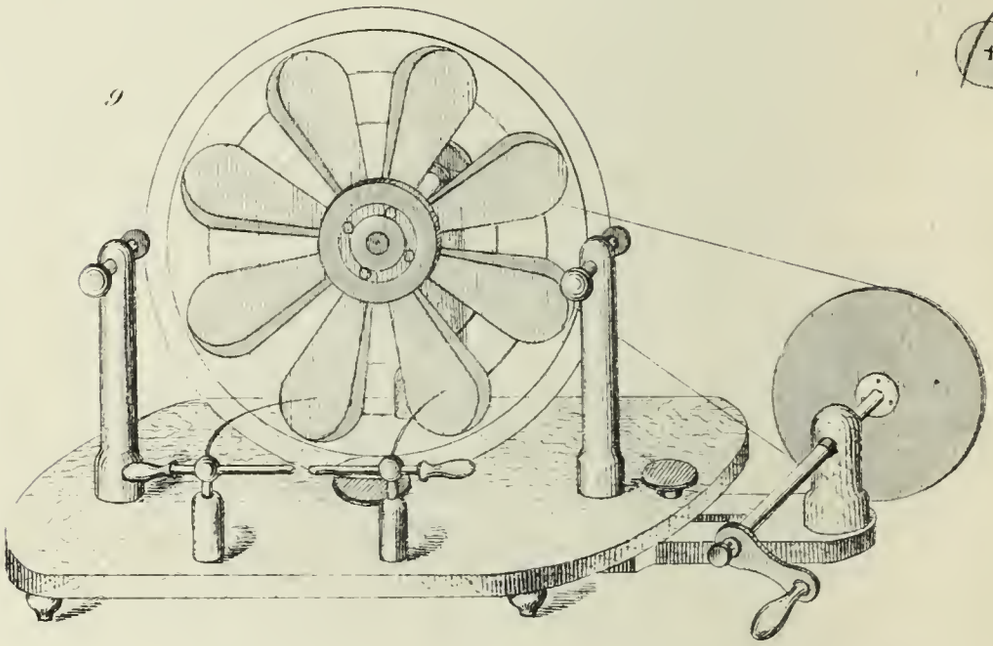
1



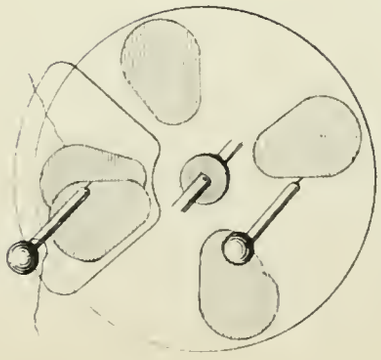
2



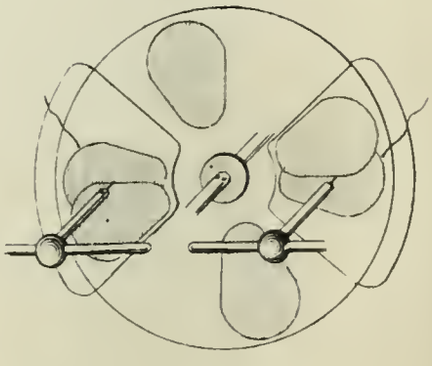
9



12



3

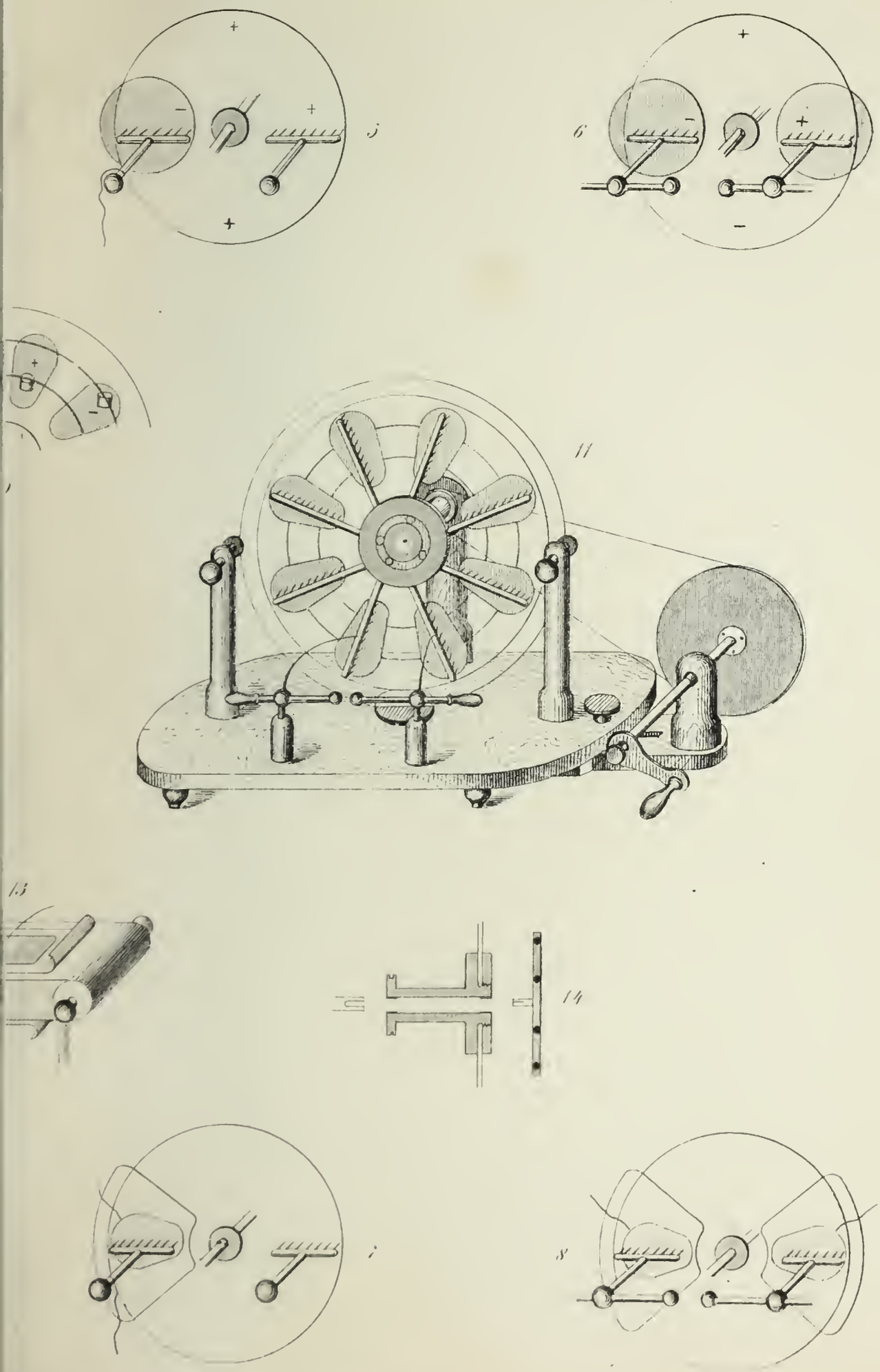


4

Maschinen, welche ein
Hülfsqu

gez. H. Brenner.

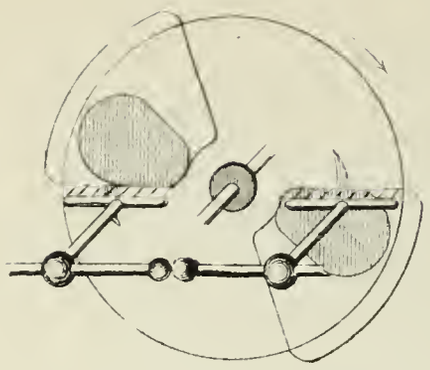
Rotirende Scheibe unbelegt.



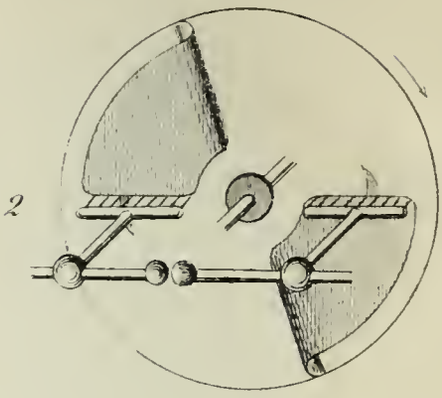
constanten elektrischen
e bedürfen.

Hof-Lith. v. F. R. Lacher, Braunschweig

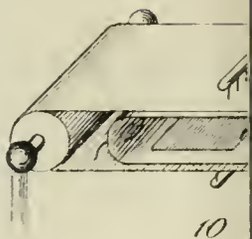
Ohne überzählige Conductoren.



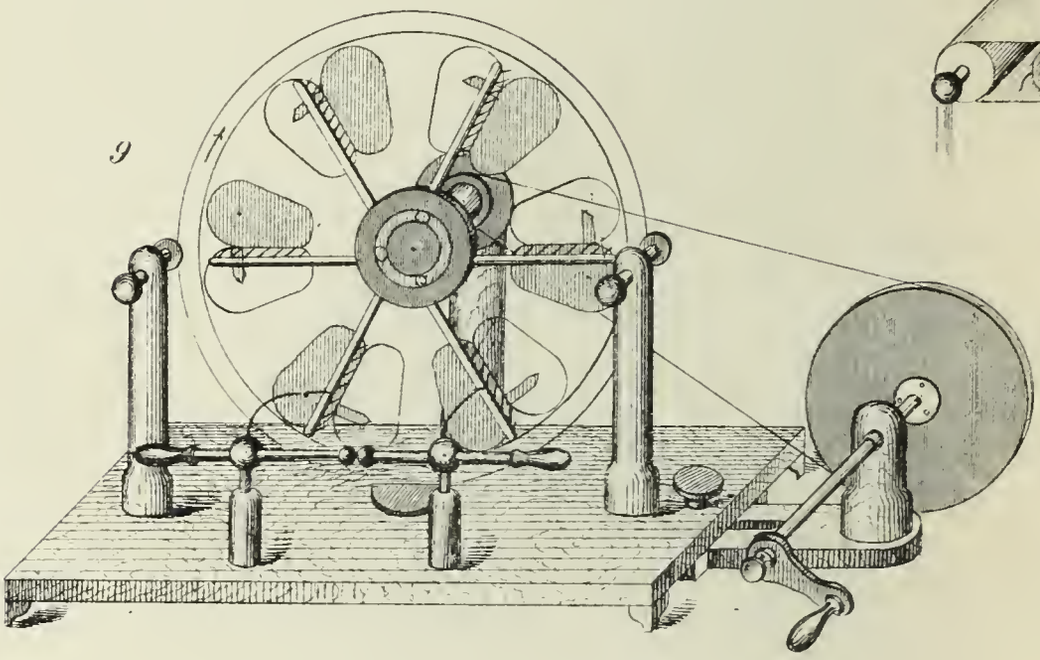
1



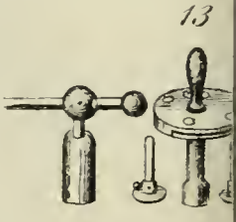
2



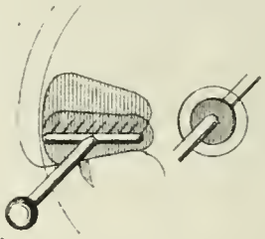
10



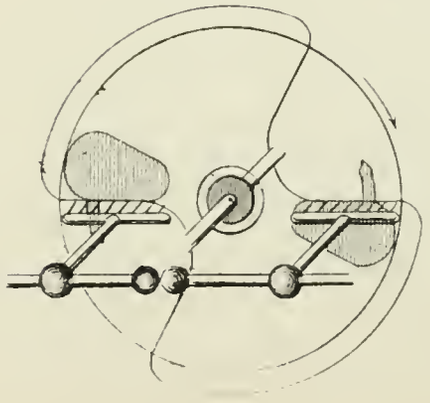
9



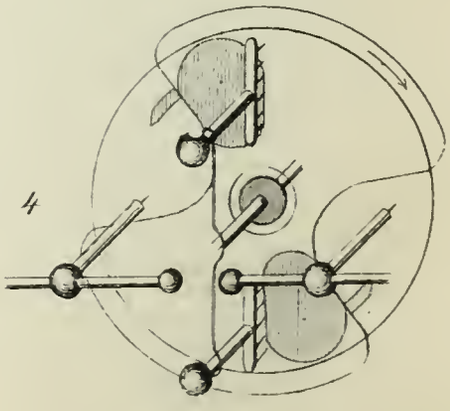
13



12



3

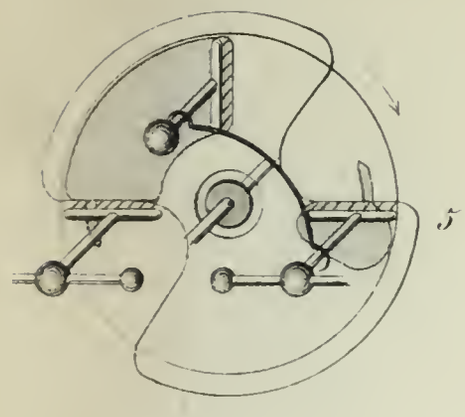


4

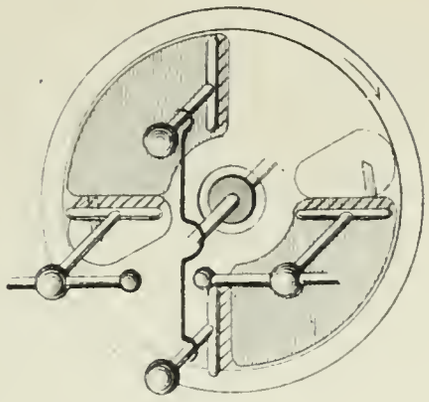
Maschinen, welche nu
elektrischen Er

ge[illegible]

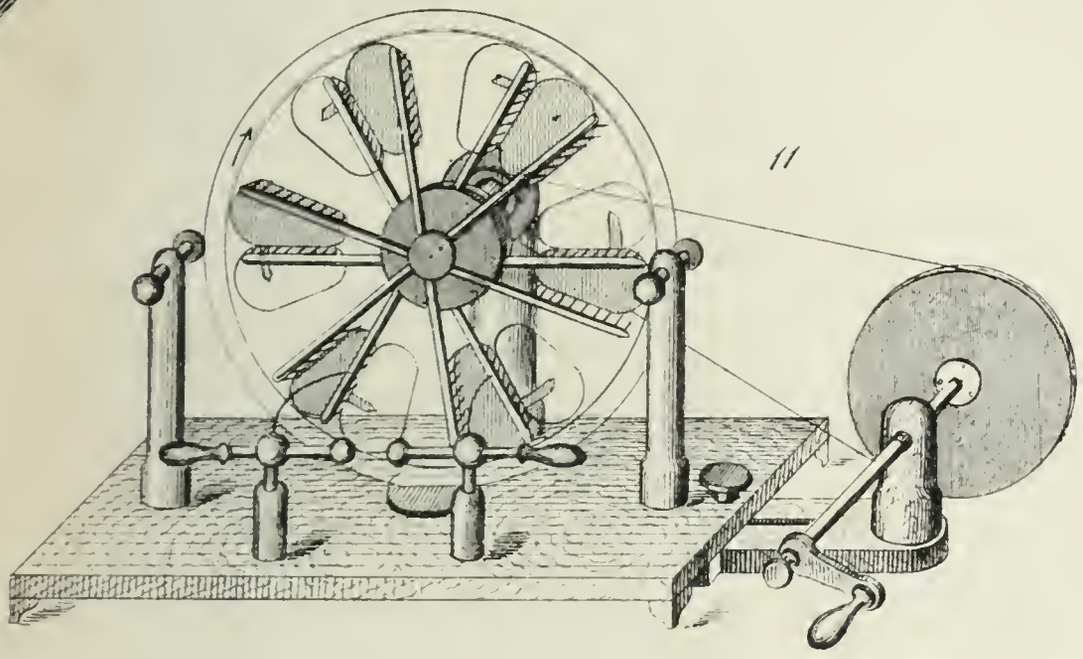
Mit überzähligen Conductoren.



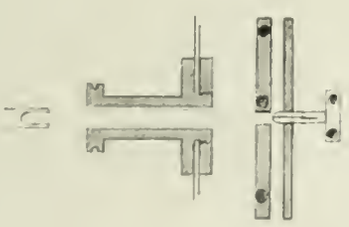
5



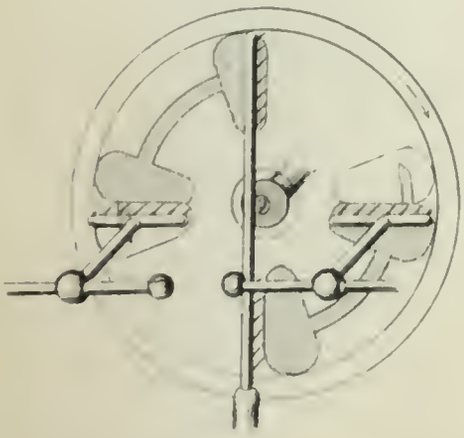
6



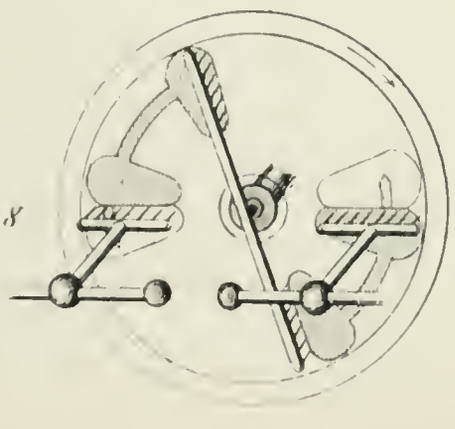
11



14



7



8

einer momentanen
ung bedürfen.

Hof. lith. v. H. R. Lange, Braunschweig

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Vereine

von

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Redigirt

von

Dr. **Th. Marsson.**

Zehnter Jahrgang.

Mit 8 Tafeln.

Berlin.
Verlag von R. Gärtner.
1878.

Inhalt.

Seite.

Verzeichniss der Mitglieder I

Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1877 IV

Sitzungsberichte V

Verzeichniss der vom September 1877 bis dahin 1878 beim Verein eingegangenen Druckschriften: XVII

W. Holtz, Ueber die Theorie, die Anlage und die Prüfung der Blitzableiter nach theilweise neuen Grundsätzen im Anschluss an die neuesten Erfahrungen 1

Th. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen 116

Franz Buchenau, Ueber Carpinus Betulus, forma quercifolia . . . 197

W. Holtz, Ueber die Magnetisirung des Stahls im Momente seiner Härtung 203

Vereins-Angelegenheiten.

I.

Verzeichniss der Mitglieder.

Andershof: Herr Dr. Kämmerer.
Anclam: „ Dr. Tramm, Oberlehrer.
Berlin: „ Haussmann, Bergamts-Assessor.
„ Dr. Jessen, Professor.
Bohlendorf a. Rügen: Herr Freiherr v. Bohlen, Erbkämmerer.
Bonn: Herr Dr. Troschel, Professor.
Braunschweig: „ Dr. Otto, Professor.
Danzig: „ Baumgardt, Lieutenant.
Divitz: „ Graf v. Krassow.
Frankfurt a. O.: „ Busse, Betriebs-Inspector.
Greifswald: „ Dr. Arndt, Professor.
„ Dr. Baier, Professor.
„ Dr. Barten, pract. Arzt.
„ Bath, Syndicus.
„ Dr. Baumstark, Professor.
„ Dr. Behrend, Professor.
„ Dr. Bengelsdorf, Sanitätsrath.
„ Bindewald, Buchhändler.
„ Böckler, Rentier.
„ v. Brunn, Hauptmann.
„ Dr. Budge, Privatdocent.
„ v. Corswant, Rentier,
„ Dr. Eichstedt, Professor.
„ Dr. Eulenburg, Professor.
„ Freiherr Dr. v. Feilitzsch, Professor.
„ Fischer, Lehrer.
„ v. Foller, Oberst z. D.
„ Dr. Gleitzmann.
„ Dr. Goeze, Garten-Inspector.
„ Goos, Baumeister.
„ Graedener, Senator.
„ Grauel, Rector.

Greifswald: Herr Dr. Grohe, Professor.
„ Dr. Häckermann, Professor u. Kreisphysikus.
„ v. Hagenow, Hauptmann a. D.
„ Dr. Hänisch, pract. Arzt.
„ Dr. Hanne, Professor.
„ v. Helfeldt, Lieutenant.
„ Holst, Senator.
„ Holtz, Ludwig.
„ Dr. W. Holtz.
„ Kettner, Senator.
„ Dr. Köhnk, Sanitätsrath.
„ Dr. Krabler, Professor.
„ Krause, Gymnasiallehrer.
„ Dr. Krey, Gymnasiallehrer.
„ Kruska, Hauptmann.
„ Kunstmann, Apotheker u. Senator.
„ Labahn, Senator.
„ Dr. Landois, Professor.
„ Dr. Limpricht, Professor.
„ Dr. Loose, Lehrer.
„ Dr. Marsson.
„ Dr. Medem, Kreisgerichtsrath.
„ Dr. Minnigerode, Professor,
„ Dr. Mosler, Professor.
„ Müller, akad. Baumeister a. D.
„ Freiherr v. Oer, Lieutenant.
„ v. Oldershausen, Hauptmann.
„ Ollmann, Kreisthierarzt.
„ Dr. Pernice, Prof., Geh. Med. Rath.
„ Dr. Pietrusky.
„ C. Plötz.
„ Pflugradt, Lieutenant.
„ Pogge, Rentier,
„ Dr. v. Preuschen, Privatdocent.
„ Dr. Quistorp.
„ Dr. Reinhardt, Oberlehrer.
„ Reimer, Lieutenant.
„ Dr. Rhode, Prof. u. Oekonomierath.

Greifswald:	Herr	Schauer, Rector a. D.
	„	v. Schlichtkrull, Rentier.
	„	Schenk, Apotheker.
	„	Dr. Schirmer, Professor.
	„	Schmidt, Syndikus.
	„	Schubert, Oberst a. D.
	„	Dr. Scholz, Professor.
	„	v. Schultz, Rittmeister a. D.
	„	Schünhoff, Eisenbahn-Ingenieur.
	„	Dr. Schwanert, Professor.
	„	Dr. Sommer, Professor.
	„	Freiherr v. Steinäcker, Major a. D.
	„	Dr. Steinhausen, Gymnasial-Director.
	„	Stoll, Baumeister.
	„	Thiede, Gymnasiallehrer.
	„	Dr. Thomé Professor.
	„	Dr. Trommer, Professor.
	„	v. Vahl, Rechts-Anwalt u. Justizrath.
	„	Dr. Vogt, Professor.
	„	Dr. Weitzel, Oberlehrer.
	„	Westphal, Kreisbaumeister.
	„	Weiland, Maler.
	„	Wiese, Regierungsrath u. akad. Forstmeister.
Hannover:	„	Dr. Damman, Professor.
Helmshagen:	„	Drewitz, Pächter.
Ranzin:	„	v. Homeyer, Rittergutsbesitzer.
Schmoldow:	„	v. Behr Königl. Kammerherr.
Stralsund:	„	Amtsberg, Oekonomierath.
	„	Graf v. Behr-Negendank, Regierungs-Präsident.
	„	Dr. Hecht, Sanitätsrath.
	„	Dr. Kleine, pract. Arzt.
	„	Dr. Passow, Gymnasiallehrer.
	„	Dr. Rollmann, Professor.
	„	Wellmann, Regierungs-Baurath.
Wiesbaden:	„	Dr. Albrecht, Appellations-Gerichts-Präsident.
Wollin:	„	Schmurr, Apotheker.

Vorstand für 1878.

Herr Professor v. Feilitzsch, Ludw. Holtz, Dr. Marsson.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1877.

Einnahme.

Kassen-Bestand aus dem Jahre 1876	Mk.	596,70
Beiträge der Mitglieder	„	337
Zuschuss von Sr. Ex. dem Herrn Cultusminister Dr. Falk	„	300
Verlagsbuchhändler Gärtner in Berlin für verkaufte Vereinsschriften	„	70,96
Zinsen aus dem Vorschuss-Verein	„	20,57
Vergütigung auf eine hergestellte Tafel	„	24
Summa	Mk.	1349,23

Ausgabe:

Für Druckkosten und Heften des 9. Jahrgangs der Mittheilungen und andere Druck-Arbeiten	Mk.	514,25
Für Herstellung der Tafeln	„	262,82
Für Buchbinder-Arbeiten	„	58,10
Für einen Fragekasten	„	4
Porto und Fracht	„	39,35
Remuneration an den Vereinsboten	„	36
Summa	Mk.	914,52

Einnahme	Mk.	1349,23
Ausgabe	„	914,52
Bleibt Kassen-Bestand	Mk.	434,71

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 2. Mai 1877.

Der Vorsitzende verlas das Protokoll der vorigen Sitzung. Nachdem auf die von Herrn Dr. Weitzel in der vorigen Sitzung gestellte Frage über die Schnelligkeit des galvanischen Stroms um die Erde Herr Prof. v. Feilitzsch geantwortet hatte, wurde das Protokoll genehmigt, über den Eingang mehrerer Zeitschriften berichtet und Beschluss über die vorgeschlagene Uebersendung des letzten Jahrgangs der Vereinsmittheilungen an die naturwissenschaftlichen Vereine zu Aussig und Triest gefasst. — Herr Dr. Marsson berichtet über den Empfang einer Missgeburt von einem Kalb, welche Herr Baron v. Bohlen-Bohlendorf auf Rügen dem Vereine geschenkt hat und theilt die vorläufige Ueberweisung derselben an das pathologische Institut behufs Präparation derselben mit. Herr Dr. Weitzel frägt an, ob und wie Gauss' 100jähriger Geburtstag hier in mathematischen Kreisen gefeiert worden sei und ersucht den Vorstand, die mathematischen Mitglieder des Vereins aufzufordern, nachträglich im Vereine geeignete Vorträge in Bezug auf den grossen Mathematiker zu halten; der Vorsitzende übernimmt es, den nicht anwesenden Herren Prof. Thomé und Minnigerode den Wunsch des Vereins vorzutragen. Herr Prof. Baier hielt hierauf einen Vortrag über „Die Grundgedanken Kant's über die Naturwissenschaft in ihrem Verhältniss zu seiner Philosophie." Der längere und interessante Vortrag ist nicht gut im Auszuge mitzutheilen.

Sitzung vom 6. Juni 1877.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolls der vorigen Sitzung theilt der Vorsitzende mit, dass Herr Prof. Minnigerode sich bereit erklärt hat, in der Juli-Sitzung einen Vortrag über Gauss' Leben und Wirken zu halten, dass eine Reihe von Zeitschriften an den Verein eingelaufen sein, unter anderen vom

Herz. Coll. Car. zu Braunschweig die zur Säcularfeier von Gauss' Geburtstag herausgegebene Festschrift. Zur Aufnahme in den Verein wird Herr Dr. Goeze angemeldet. — Hierauf fuhr Herr Prof. Baier in seinem in der vorigen Sitzung begonnenen Vortrage über Kant fort.

Die im Fragekasten vorgefundenen Fragen: 1) Wie erklärt die Pflanzenphysiologie die Bewegungen der Sinnpflanze und wo ist etwa Literatur über diese Frage zu finden? 2) Sind Untersuchungen über die Zusammensetzung der hiesigen Soole bekannt? wurden, da sie von den anwesenden Mitgliedern nicht genügend beantwortet werden konnten und ein inzwischen von Herrn Kreisgerichtsrath Medem gestellter Antrag, dass jede im Fragekasten gefundene Frage, welche in der Sitzung nicht vollständig beantwortet werden könne, einem oder mehreren sachkundigen Vereinsmitgliedern zu späterer Beantwortung überwiesen werde, einstimmig angenommen war, vom Vorsitzenden unter Zustimmung der anwesenden Mitglieder die erstere zur gefälligen Beantwortung dem heute angemeldeten Mitgliede Herrn Dr. Goeze durch Vermittlung des Herrn L. Holtz überwiesen, während er selbst die zweite demnächst zu beantworten übernahm. Auf Anfrage des Vorsitzenden wurde allseitig gewünscht, dass die Redaction der diesjährigen Vereins-Mittheilungen in den Händen des Herrn Dr. Marsson verbleibe.

Sitzung vom 4. Juli 1877.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolls der vorigen Sitzung begrüsste der Vorsitzende Namens des Vereins den als Gast anwesenden Herrn Prof. Hölder von hier, berichtet über den Einlauf verschiedener Vereinsschriften und Versendung von Vereins-Mittheilungen.

Darauf spricht Herr Prof. Minnigerode über „Gauss" Leben und Wirken." Die äusseren Lebensverhältnisse von Gauss waren höchst einfach. Frühzeitig machte er sich bemerklich durch seine ausgezeichneten geistigen Fähigkeiten. Er blieb unterstützt durch den Herzog von Braunschweig in seiner Vaterstadt bis zum Jahre 1809. Da folgte er einem

Rufe nach Göttingen, wo er bis zu seinem Tode (1855) blieb. Von seinen rein mathematischen Arbeiten wurden erwähnt die 1801 erschienenen Disquisitiones mathematicae und die darin entwickelte Construction der regelmässigen 17-Ecks. Von seinen astronomischen Arbeiten wurde die im Jahr 1801 berechnete Bahn der Ceres hervorgehoben, die hierzu angewandte Methode veröffentlichte er in etwas erweiterter Entwicklung in der Theoria motus corporum coelestium. Eingehend wurden die Arbeiten von Gauss über den Erdmagnetismus besprochen. Die horizontale Componente des Erdmagnetismus wurde bestimmt durch zwei Beobachtungen. Aus der Dauer der Schwingungen eines horizontal aufgehängten Magneten ergiebt sich das Product aus der Stärke des Erdmagnetismus und der Stärke des Magneten; der Quotient aus beiden ergiebt sich durch die Beobachtung der Ablenkung, die eine andere Magnetnadel unter seinem des Erdmagnetismus Einfluss erfährt. Schliesslich wurde die „Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus" und der erste von Gauss und Weber construirte electrische Telegraf erwähnt.

An den Vortrag anknüpfend fügt Herr v. Feilitzsch einige Worte über die durch Gauss ausgeführte Landesvermessung von Hannover hinzu; endlich wird von den Anwesenden der Beschluss gefasst, dass die August-Sitzung des Vereins ausfallen soll, und erbietet sich noch der Vereins-Vorstand etwa eingehende Beiträge zum Gauss-Denkmal nach Braunschweig an das Comité zu senden.

Sitzung vom 7. November 1877.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Nach Genehmigung des Protokolls der vorigen Sitzung begrüsst der Vorsitzende zwei neu eingetretene Mitglieder, die Herren v. Corswant und Lehrer Fischer, machte Mittheilungen über eingegangene Drucksachen, sowie über den vom Hallischen Verein für Erdkunde ausgesprochenen Wunsch, mit dem Verein in Schriften-Tauschverkehr zu treten und erinnert daran, dass in der nächsten December-Sitzung statutenmässig die Vorstandswahl im Verein stattfinden werde.

Darauf sprach Herr Ludw. Holtz über „Das Leben der

Bienen.“ Er verbreitete sich kurz über die Constitution im Bienenstaat, ausführlicher über den Bau der Biene, ihre Organe, speziell unter Vorlegung von Zeichnungen über Geschlechts-Organe der männlichen und weiblichen Bienen und der Königin, über Unterschiede der im Bienenkorbe wohnenden Arbeiter, Drohnen, Königin, von denen Drohnen männlich sind, Arbeiter weibliche Geschlechts-Organe haben, die aber nicht so vollständig wie die der Königin entwickelt sind, in Bezug auf die Entwicklung einer bestimmten Drüse, denen eine Scheidenkammer gänzlich fehlt. Sodann sprach der Vortragende über Befruchtung der Eier einer ausschwärmenden Königin, welche eine Million solcher Eier legen kann, von der Einrichtung eines Bienenstaates, in dem 10—30000 Arbeiter mit ungefähr 250 Drohnen und einer Königin leben; über die Arbeit und Ordnung im Bienenstaat, die Vermehrung der Bewohner bis etwa October und die Drohnenschlacht Ende Juli und Anfangs August. Schliesslich nennt der Vortragende die für die Bienenbrut wichtigen Pflanzen, ferner die natürlichen Feinde der Bienen, spricht über den Nutzen der Bienenzucht, der sich auf mehrere Millionen Mark in Deutschland jährlich veranschlagen lässt und charakterisirt die verschiedenen in Deutschland gezogenen Bienenarten.

An diesen Vortrag knüpfen sich längere Diskussionen über die Zeugung und Entwickelung der Bienen, speziell über die Königin des Bienenstaates, über den Honig und dessen Verfälschung, wobei sich hauptsächlich die Herren Holtz, v. Corswandt, Baier betheiligen.

Herr Dr. Weitzel berichtet über Pyrus japonica, der in seinem Garten in diesem Jahre zum dritten Male blüht.

Schliesslich spricht der Vorsitzende über das neue Element „das Gallium“, dessen Entdeckung von Lecoq de Boisbaudran in Paris in einer Zinkblende von Pierrefitte, seine Darstellung, Eigenschaften, sein durch 2 violette Linien charakterisirtes Funkenspectrum und seine Verbindungen; er gedenkt der chemischen Reactionen dieses neuen Metalles, nach denen es die grösste Aehnlichkeit mit dem Zink hat, und hebt besonders hervor, dass es das erste Metall ist, welches mit Hülfe des Funkenspectrums entdeckt worden ist.

Sitzung vom 5. December 1877.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolls der vorigen Sitzung, der Mittheilung über den Eingang mehrerer Drucksachen für den Verein begrüsst der Vorsitzende Namens des Vereins den Herrn Lieutenant v. Oer als Vereinsmitglied, verliest in Hinblick auf die vorzunehmende Vorstandswahl den darauf bezüglichen § 3 der Vereinsstatuten und bittet die anwesenden 28 Herren Mitglieder je 3 Vorstandsmitglieder für das Jahr 1878 durch Zettel wählen zu wollen. Bei der darauf stattgehabten Wahl haben erhalten, Herr Dr. Marsson 26, Herr Ludw. Holtz 24, Herr Prof. v. Feilitzsch 21 Stimmen, die übrigen Stimmen zersplitterten sich. Es sind demnach als Vorstand des Vereins für das Jahr 1878 die Herren v. Feilitzsch, Holtz und Marsson gewählt worden; alle drei Herren erklärten sich zur Annahme der Wahl bereit.

Darauf spricht Herr Dr. Goeze in Beantwortung einer früher gestellten Frage „über die Bewegungen der Sinnpflanze". Nachdem er darauf hingewiesen, dass von vielen Völkern, beispielsweise den Hindus, an ein Seelenleben der Pflanzen geglaubt werde, Martius sogar im scharfen Gegensatz zu Schleiden den Pflanzen eine unsterbliche Seele zuerkannt habe, theilt er die Angabe einer amerikanischen Zeitung mit, dass gewissen Pflanzen Electricität innewohne, die sich durch einen Schlag auf die Hand des sie Angreifenden äussere. Man könne von einem Zustande des Wachens und Schlafens der Pflanzen sprechen, den letzteren wie bei den Thieren so auch bei den Pflanzen durch Anästethica erzeugen, den Pflanzen sowie den Thieren demnach auch ein Nervensystem zusprechen, durch dessen Reizung gewisse Bewegungen entstehen können. Durch Erschütterungen und ähnliche reizende Veranlassungen legen sich die Fiederblätter der Mimosa pudica namentlich in erhöhter Temperatur zusammen, bewegen sich Oxalis und Berberis vulgaris, die Droseraceen, möglich, dass gerade bei erhöhter Temperatur, die auch in den Blumenkronen von Nymphaea alba, Victoria regia beobachtet worden, ein Reiz auf gewisse Organe der Pflanzen stattfindet, dadurch eine Bewegung veranlasst werde. Bei der Diskussion über den Vor-

trag spricht Herr Prof. v. Feilitzsch über die Wirkung der Phytolacca auf eine Magnetnadel und meint, dass eine electromagnetische Fern-Wirkung in einer Pflanze um desswillen nicht denkbar sei, weil man nicht absehen könne, wo sich der zu einem electrischen Strom nöthige Schliessungsbogen befinde, der genügende Dimensionen zu einer Wirkung in grosse Ferne besitze; electrische Schläge von Pflanzen seien möglich wie von Fischen, indem hierbei nur statische Electricität erforderlich sei, die magnetischen Wirkungen der Pflanzen seien mindestens problematisch.

Herr Ingenieur Schünhoff macht auf einen in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure erschienenen Aufsatz „Ueber Quellenbildung“ von Dr. O. Volger in Frankfurt a/M. aufmerksam, worin der Verfasser die Speisung der Quellen weniger von unterirdischen Wässern, als vorzüglich von dem aus der Atmosphäre sich niederschlagenden Wasserdampf herleitet. Herr Prof. Scholz stellt ein Referat über diese Theorie in Aussicht.

Sitzung vom 9. Januar 1878.

Vorsitzender Herr Prof. v. Feilitzsch. Zum Eintritt wird angemeldet Herr Lieutenant Pflugradt. Herr Dr. Lohse hält einen Vortrag über das Bellsche Telephon. Nachdem er des Entdeckers Reiss gedenkt, bespricht er die nähere Einrichtung des Telephons. Bei der sich an den Vortrag anknüpfenden Diskussion zeigte Prof. v. Feilitzsch die dem Reiss'schen Telephon zu Grunde liegenden Versuche Joule's über die Verlängerung der Eisenkerne beim Magnetisiren durch den galvanischen Strom. — Den Beschluss machen Versuche mit einem Bell'schen Telephon zwisch dem Auditorium und dem Nebenhaus des physikalischen Instituts.

Sitzung vom 6. Februar 1878.

Vorsitzender Herr Prof. v. Feilitzsch. Nach Genehmigung des Protokolls theilt der Vorsitzende den Inhalt einer Zuschrift des Herrn Prof. Dr. Rollmann in Stralsund mit. Derselbe hat in sehr sinnreicher Weise Sinussoiden aus Drath construirt und diese über Cylinder gebogen, deren Umfang

im wechselnden Verhältniss zu der für die Sinussoiden zu Grunde gelegten Schwingungsweiten stehen. Projicirt man diese so gewonnenen Figuren auf eine Ebene, so erhält man die Lissajou'schen und Melde'schen Schwingungscurven. Einige Proben dieser Curven wurden vorgelegt.

Ueber eine im Fragekasten befindliche Frage: „Es wird von verschiedenen schwerhörigen Personen erzählt, dass sie bei rauschender Musik leicht die Worte der menschlichen Stimme verstehen, also dass sie die Gelegenheit gerne benutzen, sich in Concerten und beim Tanze zu unterhalten. Liegen hierüber anderweit Beobachtungen vor? und wenn diese Wahrnehmung richtig ist, wie lässt sich die Erscheinung physiologisch und physikalisch erklären?" entspinnt sich eine längere Diskussion, ohne dass über die Thatsache wie über eine Erklärung derselben nähere Auskunft gegeben werden konnte. Herr Dr. v. Preuschen verspricht über den Gegenstand nähere Nachforschungen anstellen zu wollen.

Sodann referirt Herr Prof. Dr. Scholtz über die neue Theorie der Quellenbildung, welche von dem Geologen O. Volger bei Gelegenheit eines zur 18. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrages aufgestellt worden ist. Referent kommt zu dem Schlusse, dass die Volger'sche Ansicht über die Bildung der Quellen für einen Theil des Quellwassers und für einzelne Schichten und Localitäten zutreffend sein möge, dass man aber für die Erklärung der Herkunft der Hauptmasse des Quellwassers doch an der bisherigen Quellentheorie festhalten müsse.

Endlich führt der Vorsitzende einige Versuche aus, welche das Tönen von Stahlseiten nachweisen, wenn dieselben durch rascher oder langsamer intermittirende galvanische Ströme magnetisirt und entmagnetisirt werden, welche in einer die Seiten umgebenden Drathspirale umlaufen. Es wurde hierdurch eine Fortsetzung derjenigen Fundamental-Erscheinungen gegeben, auf denen das Reis'sche Telephon beruht

Sitzung vom 6. März 1878.

Vorsitzender Prof. v. Feilitzsch. Nach Verlesung und

Genehmigung des Protokolls legt Herr L. Holtz Rechnung über das verflossene Vereinsjahr ab. Zur Revision der Rechnung werden die Herren v. Corswant und Kreisgerichtsrath Medem ernannt. Der Vorstand wurde vom Verein beauftragt, für die von dem Herrn Cultusminister Dr. Falk dem Vereine abermals bewilligten 300 Mark den Dank auszusprechen. Zur Aufnahme in den Verein hat sich Herr Sanitätsrath Hecht aus Stralsund gemeldet.

Hierauf hielt Herr Hauptmann v. Brunn einen Vortrag über die neuere Schiesstheorie und Schiessversuche. Nachdem derselbe speziell auf beide Theile eingegangen war, kam er schliesslich zu dem Ergebniss, dass das Schiessen für den Einzelnen eine Kunst sei und bleibe, dass diese Kunst aber zur Wissenschaft werde, sobald es sich um Massenfeuer und Feuern auf weite Distanzen handle. Hierzu gehört die gleiche ballistische Kenntniss des Infanterie-Offiziers für seine Waffe, wie sie dem Artillerie-Offizier für sein Geschütz eigen ist. Die Gesetze der Ballistik sind noch nicht abgeschlossen, Studium, Versuche und die Wissenschaft haben hier ein grosses Feld der Thätigkeit speziell auch die Naturwissenschaft, welche wie bislang berufen ist zur Lösung der noch nicht genügend geklärten Probleme der Ballistik.

Sitzung vom 3. April 1878.

Vorsitzender Dr. Marsson. Die zu Rechnungs-Revisoren ernannten Herren v. Corswant und Medem hatten die Jahresrechnung pro 1877 richtig befunden und dem gemäss ertheilte der Verein dem Herrn L. Holtz unter Danksagung für die Mühewaltung Decharge.

Hierauf sprach Prof. v. Feilitzsch über Verflüssigung der Gase. Nachdem an geläufigeren Beispielen der Process des Uebergangs aus dem gasförmigen in den tropfbaren Zustand besprochen war, führte der Vortragende die wesentlichen historischen Momente an, wie man mit grösserem oder geringerem Erfolg die unter dem herrschenden Atmosphärendruck und bei den gewöhnlichen Temperaturen nur im Gaszustand vorkommenden Körper in tropfbare Flüssigkeiten verwandelt hat. Eine leichter zu coercirende Substanz, nämlich

das Ammoniak wurde vor den Augen der Versammlung im Oerstedt'schen Piezometer durch Druck verflüssigt, imgleichen wurde in einer starkwandigen Glasröhre enthaltenes Cyangas durch Temperatur-Erniedrigung (in einer Kältemischung) in tropfbarer Form dargestellt. Vorgezeigt wurde der Natterer'sche Apparat mit dessen Hülfe Kohlensäure und Stickstoffoxydul condensirt wurden. Ist es nun auch schon seit langer Zeit möglich gewesen, die verschiedenen bekannten Gase zu verflüssigen, so haben sich doch bis gegen Ende des vorigen Jahres fünf Gase und zwar Sauerstoff, Stikstoff, Wasserstoff, Kohlenoxyd und Grubengas allen dahin zielenden Bemühungen widersetzt. Eine Besprechung durch welche gleichzeitig Pictet in Genf und Cailletet in Paris es möglich machten, auch diese Lücken auszufüllen, wurde auf die nächste Sitzung verschoben.

Herr Dr. v. Preuschen sprach nun über das Phänomen, dass Harthörige besser bei stärkerem Geräusche einer Konversation folgen können, als bei sonst ruhiger Umgebung. Vortragender erörterte zunächst an einem Modell von Zeiler die Einrichtung des Ohres und an einem andern Modell nach Helmholtz die Funktionen der Gehörknöchelchen. Sodann theile er einige von Prof. v. Tröltsch in Würzburg gesammelte Nachrichten über hierhergehörige Beobachtungen mit, die zum Theil in ähnlicher Weise erklärt werden wie es in dem Briefe des Herrn v. Friedrichs geschehen ist, die aber andererseits als Thatsachen unerklärt dahingestellt bleiben. Endlich aber führte er die höchst beachtungswerthen Beobachtungen und Erklärungen des Ohrenarztes Monière an, welche sich folgendermassen zusammenfassen lassen. Ein älterer fast tauber Gerichtspräsident pflegte, um den Verhandlungen in den Sitzungen folgen zu können, mit einer abgerundeten goldenen Nadel von aussen auf das Trommelfell und zwar, wie eine nähere Untersuchung ergab, auf die Insertionsstelle des Hammers, einen gelinden mechanischen Druck auszuüben. Dieses ergiebt aber einen Fingerzeig zu einer Erklärung. Es können nämlich die Verbindungen der einzelnen Gehörknöchelchen, besonders die zwischen Ambos und Steigbügel als die dünnsten, krankhaft (etwa durch Eiterung oder starke

Erschütterungen) gelockert werden, und zwar um so mehr, als dieselben in Folge des entgegengesetzten Zuges vom Trommelfell und der Membran des ovalen Fensters sich in dauernder Spannung befinden. Solche Lockerung verhindert aber die Ueberführung der Schallvibrationen vom Trommelfell durch die Reihe der Knöchelchen zum ovalen Fenster und durch dieses mittelst des Labyrinthwassers zum Gehörnerven. Durch den äusseren Druck auf das Trommelfell können aber die gelockerten Stellen wieder in Berührung gebracht und somit eine Schallleitung zum Nerven wiederum vermittelt werden.

Sitzung vom 1. Mai 1878.

Vorsitzender Dr. Marsson. Nach Genehmigung des Protokolls wird Herr Baumeister Goos zum Eintritt in den Verein angemeldet.

Herr Prof. v. Feilitzsch erhält sodann das Wort zur Fortsetzung seines in der vorigen Sitzung abgebrochenen Vortrages. Derselbe erörtert zunächst den scheinbaren Unterschied zwischen Gasen und Dämpfen. Erstere gehorchen dem Mariottischen Gesetze, und dieses wurde an einem eigens dazu construirten Apparate dargethan. Letztere besitzen dagegen ein Maximum der Spannkraft und mit dem Eintreten desselben hat man es mit gesättigten Dämpfen zu thun. Dieses Maximum, sowie die Aenderung desselben mit der Temperatur wurde ebenfalls durch Versuche veranschaulicht. Nun aber hatten Cagniard de la Tour und Andree, namentlich aber Andrews nachgewiesen, dass jeder Flüssigkeit eine Temperatur, die sogenannte „kritische Temperatur“ zukomme, über welcher sie nur in gasförmigen Zustande bestehen und nicht in tropfbarer Gestalt dargestellt werden können. In der Vermuthung nun, dass diese kritische Temperatur bei den bislang noch jeder Condensation widerstandenen Gasen weit unter dem Nullpunkt unserer Thermometer liege, hatten die Herren Cailletet in Paris und Raoul Pictet in Genf unabhängig von einander und mit Anwendung sehr verschiedener Vorrichtungen die bisher noch als permanent erachteten Gase insofern einer neuen Prüfung ausgesetzt, als sie dieselben gleichzeitig äusserst niedrigen Temperaturen (bis unter 100 °) und

sehr bedeutenden Drucken unterwarfen. — Namentlich wurde die Methode nach welcher Pictet in dieser Weise eine Condensation von Sauerstoff und Wasserstoff erzielte, ausführlicher besprochen. Der Vortragende hatte in der früher angegebenen Weise mit Hülfe des Natterer'schen Apparats etwa 1 Pfund Kohlensäure verflüssigt und stellte einige Versuche mit derselben an.

Sitzung vom 6. Juni 1878.

Vorsitzender Dr. Marsson. Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolls, sowie Erledigung kleiner geschäftlicher Mittheilungen erhält Herr Dr. Goeze das Wort.

Derselbe sprach über das „Studium ökonomischer Botanik in Rücksicht auf Erziehung und Handel". Gewöhnlich beschränkt man den Unterricht in der Botanik auf die Beziehung der Pflanzen unter einander und ihre Klassifikation nach dem Verwandtschaftsgraden. Anhangsweise wird wohl auch über die Lebensverrichtungen der Pflanzenorgane und über deren Structur gehandelt. Doch würde sicherlich der Unterricht von Interesse und Fruchtbarkeit für das Leben gewinnen, wenn ausser den genannten Demonstationen an bekannteren, einheimischen, wildwachsenden Pflanzen ausführlicher Bezug genommen würde auf die Lebensbedingungen, die Herkunft, die Gewinnung, die Versendung, die Nutzbarmachung derjenigen Pflanzen, welche von nah und ferne kommend, das Material zur Ernährung, zu Genussmitteln, zu Medikamenten, zur Bekleidung, zu Bau- und Haus-Einrichtungen, zu Schmuck und Ornamentirung Verwendung finden. — Liegt auch die Bedeutung solcher Kenntnisse schon für das gewöhnliche Leben auf der Hand, so sind dieselben für den Kaufmann sogar unentbehrlich. Zur Hälfte mindestens beruht der Handel in dem Sammeln und Verschicken von Rohstoffen und Präparaten aus dem Gewächsreiche. Durch eingehendere Kenntniss der von der Natur und den Conjuncturen gebotenen Bedingungen würde ungleich grösserer Gewinn für den Producenten, den Vermittler und den Consumenten gezogen werden, als es thatsächlich der Fall ist. Durch Anbahnen von Culturen und Vermeiden von Devastationen würde uns das Pflanzenreich

noch ungleich nutzbringender werden, als es bisher der Fall ist. — Diese Zwecke werden aber nur mühsam durch trockene Mittheilungen aus Büchern erreicht, vielmehr wäre die Gründung kleinerer oder grösserer, jedenfalls aber recht vieler und möglichst zugänglicher botanischer Museen ein ungleich wirksameres Bildungsmittel. Kleinere Sammlungen lassen sich leicht durch Ankäufe bei Droguisten und Apothekern sowie durch Beifügen geeigneter Kartenskizzen und gelegentliche Erwerbung ganzer Suiten von Productionsphasen gewinnen. Aus solchen kleineren Anfängen sind die grösseren Museen hervorgegangen, wie z. B. das botanische Museum in Kewgarden bei London.

Sitzung vom 3. Juli 1878.

Vorsitzender Prof. v. Feilitzsch. Herr Dr. Marsson erklärt sich auf den Wunsch der Versammlung bereit, die Redaktion „der Mittheilungen“ auch in diesem Jahre wieder zu übernehmen.

Sodann sprach Herr Dr. Holtz „Ueber die Zunahme der Blitzgefahr und die Anlage von Blitzableitern“ Unter Blitzgefahr versteht der Vortragende den Quotienten aus der Zahl der Blitzschäden eines Landes durch die Zahl der Gebäude desselben. Dieser Werth ist in den letzten Jahren für die meisten untersuchten Districte ein beträchtlich grösserer geworden. Der Grund dieser Erscheinung wurde in der immer zunehmenden Entwaldung, in der metallischen Verbindung der Ortschaften durch Eisenbahnen und Telegraphen, sowie in der immer häufiger werdenden Anwendung metallischen Baumaterials in Gestalt von Gas- und Wasserröhren, Klingelzügen, Verrohrungsdrähten u. s. w. gefunden — die durchschnittliche Vermehrung der Blitzgefahr macht aber eine Vermehrung der Blitzableiter äusserst wünschenswerth, und zwar müssen dieselben sorgfältiger konstruirt und häufiger kontrollirt werden als bisher, um die Gesammtgefahr zu vermeiden. Der Vortragende verbreitete sich nun weiter über die Konstruction und Anlage der Blitzableiter, wie sie aus den neuesten Erfahrungen herzuleiten sind. Vor Allem ist daraus hervorzuheben, dass die Meinung, es solle der Blitz-

ableiter wesentlich dazu dienen, ein Gebäude durch Ausstrahlung der Influenzelectricität vor dem Einschlagen zu schützen, nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, indem gerade Gebäude mit Blitzableitern häufiger Einschläge erfahren, als wenn sie der Ableiter entbehren. Deswegen müssen die Blitzableiter so eingerichtet werden, dass sie nicht allein den Blitz anziehen, sondern auch sicher und ohne verletzt zu werden, zum Boden ableiten. Die näheren Ausführungen sind hier einer besondern Abhandlung vorbehalten.

Schliesslich findet noch eine Diskussion über Lepisma saccharina und Puccinia coronata graminis statt.

Verzeichniss

der vom September 1877 bis dahin 1878 beim Verein eingegangenen Druckschriften.

I. Deutschland.

Augsburg. Caflisch, Excursionsflora für das südöstliche Deutschland. 1878.

Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 29, 3, 4. Bd. 30, 1.

— Monatsber. der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. 1877. Septbr.—Decbr. 1878, Jan.—Mai.

Bremen. Abhandl. des naturw. Vereins. Bd. 5, Heft 3—4, Beilage 6.

Dresden. Sitzungsb. der naturw. Gesellschaft Isis, 1877, Juli —December.

Frankfurt a M. Jahresb. des physikal. Vereins. 1877.

— Bericht über die Senkenbergische Gesellschaft. 1877.

Fulda. Bericht des Vereins für Naturkunde. Ber. 5, 1878.

Göttingen. Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. 1877.

Güstrow. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 31, Jahrg. 1877.

Halle a/S. Abhandl. der naturf. Gesellschaft Bd. 13, Heft 4.
— Zeitschr. für die gesammten Naturwissenschaften von Giebel und Siewert. Dritte Folge, Bd. 1 u. 2.

Hamburg-Altona. Naturw. Verein. Neue Folge 1875—76.

Heidelberg. Verhandl. des naturhistorisch. medizinischen Vereins. Bd. 2, Heft 2.

Königsberg i. Pr. Schriften der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft 17. Jahrg. 1 u. 2, 18. Jahg., 1.

Landshut. Botanischer Verein. Bericht 6.

Magdeburg. Naturwissenschaftl. Verein. Ber. 7.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissensch. Ber. 1876 u. 77. Abhandl. Bd. 11, Nr. 1. 2. 3.

München. Sitzungsber. der math. physikalischen Klasse der Akademie der Wissensch. 1877, Heft 2, 3.

Münster. Jahresbericht der zoologischen Section des Westphälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft u. Kunst. Jahrb. 6, 1877.

Putbus. Entomologische Nachrichten. Herausg. von Dr. Katter. Jahrg. 4, 1—14.

Rheinland u. Westphalen. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande u. Westphalens. Jahrg. 32, 2, Jahrg. 34, 1.

Stettin. Zeitschr. d. ornithologischen Vereins. Jahrg. 2, Nr. 1—8.

Stuttgart. Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrg. 34, 1—3.

Wiesbaden. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrg. 29, 30.

Würzburg. Sitzungsb. der physikalisch-medizinischen Gesellschaft. Jahrg. 1877.

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresber. 1877.

II. Oesterreich-Ungarn.

Aussig. Berichte des naturw. Vereins in Aussig a. d. Elbe. 1876 u. 77.

Brünn. Verhandlungen des naturf. Vereins. Bd. 15, Heft 1—2.
— Mittheilungen der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft. Jahr 57, 1877.

Graz. Jahresber. des akademisch-naturwissensch. Vereins. Jahrg. 3, 1877.

Insbruck. Berichte des naturwissenschaftlich-mathematischen Vereins. Jahrg. 7, Heft 1.

Linz. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde in Oesterreich Ob der Ems. Jahresber. 1—9.

Pest. Kerpely. Ungarn's Eisenerze.

Prag. Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften Jahresber. 1877.

Triest. Bolletino della Società Adriatica di sience naturali. Vol. 3, Nr. 3.

Wien. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft Bd. 27, Jahrg. 1877.

— Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzunsgber. der mathem.-naturw. Klasse. 1877, 25—28, 1878. 1—6, 10—17.

— Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Bd. 17, 18.

III. Belgien.

Brüssel. Annales de la société entomologique de Belgique Bd. 20, 1, 2, 3.

— Compte-rendu de l'assemblée mensuelle Nr. 44—56.

Lüttich. Société géologique de Belgique Tome 2, 3. (1875, 76).

IV. Frankreich.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Mémoires T. 4. Bulletin Nr. 70—72.

Lyon. Mémoires de l'Académie des sciences et des belles lettres et des arts. Tom. 22, 1876—77.

V. Schweiz.

Basel. Verhandl. der naturf. Gesellschaft. Th. 6, Heft 3.

Chur. Jahresber. der naturforsch. Gesellschaft Graubündens. Jahrg. 20.

Lausanne. Bulletin de la société Vaudoise des sciences natur., Vol. 15, Nr. 79.

Neuchâtel. Bulletin de la soc. des scienc. natur. T. 11 Heft 1.

VI. Russland.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Archiv, Bd. 8, Lief. 1, 2 3.
Riga. Naturforsch. Verein. Correspondenzblatt, Jahrg. 22.
Petersburg. Acta horti Petropolitani, Tom. 5.

VII. Italien.

Rom. Academia reale dei Lincei. Memorie, Ser. III, Vol. 1, 1, 2. Trans. Ser. III, Vol. 1 u. 2, fasc. 3—6.

VIII. Amerika.

Milwaukee. (Wisconsin). Jahresbericht des naturw. Vereins. Jahrg. 1877 u. 78.

Einzelschriften.

Dr. Goeze, Die Pflanzenwelt Portugals (Separat-Abdruck aus d. Linnaea Bd. 41, Heft 4.)

Über die

Theorie, die Anlage und die Prüfung der Blitzableiter,

im Rückblick auf eine Blitzableiter-Revision in der Provinz Schleswig-Holstein, nach theilweise neuen Grundsätzen im Anschluss an die neusten Erfahrungen (hierzu Tafel I, II u. III)

von

Dr. **W. Holtz.**

Inhalt.

	Seite
Die Motive der Schrift	5
Wie ein Blitzableiter den Blitz anzieht	8
Wie ein Blitzableiter den Blitz führt	13
Ob ein Blitzableiter auch die Entstehung des Blitzes verhüten kann	17
Beispiele von Blitzableitern, welche ihrem Zwecke nicht vollkommen entsprochen haben	20
Über den sichern und den wahrscheinlichen Schutz unter besonderen Verhältnissen	25
Über die Wahl des Materials unter besonderer Berücksichtigung seiner Erhaltung	28
Die Einrichtung der Spitzen	30
Die Einrichtung der Auffangstangen	32
Länge, Zahl und Vertheilung der Auffangstangen	36
Die Einrichtung der Leitungen	43
Dicke, Zahl und Vertheilung der Leitungen	53
Die Einrichtung der Erdplatten	63
Was mit dem Blitzableiter zu verbinden ist	68

Über das Bedürfniss einer zeitweisen Prüfung der Blitzableiter . . 73
Nach welchem Maassstabe zu prüfen ist 78
Nach welcher Methode zu prüfen ist 81
Über den Werth der galvanischen Prüfung 85
Über die Methode der galvanischen Prüfung 89
Wie ein Blitzableiter eventuell zu verbessern ist 104
Ob unser Wissen bezüglich der Blitzableiter schon abgeschlossen ist . 109
Wo ein Blitzableiter am meisten Bedürfniss ist 113

Tafel I.

Fig. 1—6. Zur Anziehung des Blitzes, oder zur Länge der Auffangstangen S. 11, 12, 36, 37.

Fig. 7—9. Zur Führung des Blitzes, oder zur Vertheilung der Leitungen S. 15, 16, 26, 56, 62.

Tafel II.

Fig. 10—13. Zur Einrichtung der Spitzen S. 30, 31.

Fig. 14—16. Zur Einrichtung der Auffangstangen S. 34, 35.

Fig. 17—23. Zur Einrichtung der Leitungen S. 46, 47, 48, 51, 52, 70.

Tafel III.

Fig. 24—28. Zu den Apparaten der galvanischen Prüfung S. 90, 91, 93, 94, 97.

Fig. 29—31. Zu dem Verfahren der galvanischen Prüfung S. 96, 97, 99, 102.

Die Motive der Schrift.

Statistische Ermittelungen lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dass die jährliche Zahl der Blitzschäden fast in allen Ländern wächst, mit Ausnahme derjenigen, in welchen diese Zahl bereits eine besonders hohe geworden ist. Zu den letzteren gehört die Provinz Schleswig-Holstein, wo man seit vier Jahren etwa keine Zunahme erkennt, wo die Gefahr jedoch bereits eine derartige ist, dass auf je 3000 Gebäude jährlich ein Blitzschaden fällt. Der ausnahmsweise Stillstand kann in verschiedenen Ländern verschieden bedingt sein. Was Schleswig-Holstein betrifft, so mag wohl die grosse Vermehrung der Blitzableiter in den letzten Jahren schon ihre Früchte getragen haben. Gleichwohl ist hier, dank der Nähe zweier grossen Meere, dank der Nähe eines grossen Flusses, dank vielleicht auch einer Reihe baulicher Eigenthümlichkeiten, die Blitzgefahr noch doppelt so gross, als durchschnittlich im übrigen Deutschland, und fünfmal so gross, als in dessen am wenigsten exponirten Theilen. Es kann daher grade in diesem Lande einer weitern Vermehrung der Blitzableiter nicht dringend genug das Wort geredet werden.

Leider giebt es noch heutigen Tages Viele, welche an der Nützlichkeit der Blitzableiter zweifeln, weil der Blitz zuweilen doch einmal trotz eines solchen in ein Gebäude schlägt. Sie beachten nicht, dass solche Fälle ausserordentlich selten sind, und dass selbst in solchen Fällen oft noch einer Zündung vorgebeugt wird; sie vergessen, dass mancher Blitzableiter so beschaffen ist, dass er überhaupt nicht, oder nur unvoll-

kommen seinen Zweck erfüllen kann. In der That fallen von den 552 Blitzschäden, welche die Landesbrandkasse Schleswig-Holsteins in den letzten acht Jahren trafen, kaum 4 auf Gebäude, welche mit Blitzableitern versehn waren. In allen diesen Fällen aber war die Beschädigung sehr gering, und in allen war der Blitzableiter, wie eine spätere Untersuchung ergab, mehr oder minder mangelhaft. Wie viel Unglück aber durch Blitzableiter verhütet werden kann, das hat sich noch am 26. Mai d. J. aufs glänzendste documentirt, wo allein in der Nähe der Stadt Ütersen während desselben Gewitters fünf Blitze durch Blitzableiter aufgefangen sind. Die Nützlichkeit der Blitzableiter kann also überhaupt nicht mehr in Frage kommen, sondern höchstens, wie solche am vortheilhaftesten einzurichten sind.

Die letztere Frage betreffend wurde von Seiten des Landesdirectorats der Provinz Schleswig-Holstein vor einigen Jahren eine Verordnung erlassen, in erster Linie bestimmt für die in der Landesbrandkasse versicherten Gebäude, wofern der Besitzer die sonst übliche Vergütung beanspruchen wollte. Diese Verordnung war absichtlich kurz gemessen, es waren nur die wesentlichsten hierher gehörigen Bestimmungen zusammengestellt, in der Voraussetzung, dass die Ausführung im Einzelnen am besten der Sachkenntniss der Fabrikanten zu überlassen sei. Nach der letztjährigen durch mich ausgeführten Revision einer grossen Zahl von Blitzableiter-Anlagen hat sich solche Voraussetzung jedoch nicht bewährt. Es ergab sich, dass das Unwesentliche oft über das Wesentliche gestellt war, und dass manche Anlage trotz ihres hohen Preises doch keinen sichern Schutz gewähren konnte. Im Anschluss an diese Erfahrungen habe ich auf Wunsch des Herrn Landesdirectors von Ahlefeld die nothwendigen Erfordernisse solcher Anlagen eingehender geprüft, um festzustellen, ob wohl die bisher gebräuchlichen Bestimmungen noch überall den Bedürfnissen der Neuzeit entsprächen. Hierbei hat sich ergeben, dass nach gewissen Richtungen hin künftig besondere Vorsichtsmaassregeln geboten sein möchten, dass nach andern Richtungen jedoch eine Vereinfachung der Einrichtung unbeschadet der Sicherheit zulässig erscheint.

Die Häufung von Metalltheilen jeglicher Art innerhalb und ausserhalb der Gebäude wächst von Jahr zu Jahr. Die Folge ist, dass der Blitz eher den Blitzableiter verschmäht, oder, wenn er ihn trifft, leichter von dem vorgeschiebener Wege abweicht. Es mag erinnert werden an den bekannten Blitzschlag am Schulhause zu Elmshorn und an jenen an der St. Laurenti-Kirche zu Itzehoe, wo in beiden Fällen nach den von mir vorgenommenen Recherchen die Gasleitung Veranlassung der Beschädigungen war. Aber die Gasleitung ist es nicht allein, welche den Blitz vom Blitzableiter abzieht, es sind mehr oder weniger alle Metalltheile, welche zur Erde in leitender Beziehung stehen. Hierhin gehören neben Gas- und Wasserleitungsröhren namentlich die innern Pumpen und die zur Erde führenden Regenrinnen, dann alle mehr oder weniger zusammenhängenden Leiter, sofern sie sich jenen ersteren nähern. Aber auch die Verzierungen der Dächer, in erster Linie Spitzen und Wetterfahnen, können, wenn sie auch zur Erde ohne Beziehung sind, doch wegen ihrer hohen Lage schaden. Und ebenso können die mannigfachen Drathleitungen der Häuser, die Dräthe der Wände, der Dächer, der Klingelzüge nachtheilig wirken.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die stete Vermehrung solcher Stücke, welche den Blitz direct oder indirect anziehen, überhaupt die Gefahr vor Blitzschlag vergrössert. Aber ebenso zweifellos erscheint es, dass die Blitzableiter deswegen, wenn sie mit gewohnter Sicherheit wirken sollen, künftig sorgfältiger anzulegen sind.

Hieraus würde nun freilich im Allgemeinen eine Vertheuerung der Anlage resultiren, wenn sich nicht nach gewissen Richtungen, wie bereits angedeutet, eine Ersparung bewerkstelligen liesse. Gespart kann werden, wenn manche namentlich in der Neuzeit unter den Fabrikanten beliebt gewordenen Einrichtungen durch einfache, nicht minder wirksame ersetzt werden. Hierhin gehören die hohlen Auffangstangen, die aus mehreren Dräthen geflochtenen Leitungen, die Porzellanringe, die langen vergoldeten Spitzen. Alles dies bietet manchen Vortheil, es hat aber zugleich seine Schattenseiten, und in jedem Falle wiegt der Vortheil den verhältniss-

mässig hohen Preis nicht auf. Wird hiervon abgegangen, so kann eine grössere Sicherheit erzielt werden, ohne dass sich doch die Kosten im Wesentlichen erhöhen.

Aus gedachten Gründen schien nun die Abfassung einer neuen ausführlichen Anleitung für Blitzableiter-Anlagen zeitgemäss, um die gewonnenen Erfahrungen nach bestimmten Gesichtspunkten zu ordnen und sie weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Es schien aber zu gleicher Zeit angemessen, auch die Wirkungsweise eines Blitzableiters ausführlicher zu behandeln, damit der Fabrikant, wo seine Instruction ihn im Stiche lässt, nach eignem Ermessen richtiger seine Anordnungen treffe. Es schien endlich nicht überflüssig, darauf aufmerksam zu machen, dass jede Anlage immer nur für bestimmte Verhältnisse geschaffen wird, und dass, wenn sie dauernden Schutz gewähren soll, zeitweise zu prüfen ist, ob sich jene Verhältnisse nicht geändert.

So entstand der Inhalt der folgenden Blätter, in erster Linie für die Fabrikanten von Blitzableitern bestimmt, in zweiter Linie für die Besitzer solcher Anlagen, in dritter für Alle, welche sonst ein Interesse an der Sache haben.

Wie ein Blitzableiter den Blitz anzieht.

Ein guter Blitzableiter zieht den Blitz an und muss denselben anziehen, wenn er ihn von andern Theilen des Gebäudes abziehen soll. Hierbei kann sehr wohl die Anziehung materieller Theile, also die Anziehung der Gewitterwolke ausgeschlossen sein. Mit der Grösse der Anziehung wächst derjenige Raum, innerhalb dessen der Blitz sicher den Blitzableiter trifft. Dieser Raum ist ein Körper, er ist keine Fläche, sonst würde er für ein Gebäude, welches selbst ein Körper ist, ohne Bedeutung sein. Man weiss daher nie recht, wenn man von einem sogenannten Schutzkreise spricht, in welcher Höhe des Gebäudes derselbe zu denken ist. Denkt man ihn in Höhe der First, so könnte der Blitz doch die Dachkante treffen, denkt man ihn in Höhe der letzteren, so wäre die

First noch nicht sicher gedeckt. Der fragliche Raum mag Schutzraum heissen, da es besser ist, neue Worte möglichst zu umgehn. Wir werden jedoch sehn, dass der Schutz eines Gebäudes durch diesen Raum allein noch keineswegs bestimmt ist.

Die Anziehung, um welche es sich handelt, geht von der Spitze des Blitzableiters aus, wie ja der Blitz bekanntlich nur in die Spitze desselben schlägt. Abhängig aber ist diese Anziehung von sehr verschiedenen Factoren, deren Ermittlung natürlich für die Anlage der Blitzableiter grossen Werth hat.

Wir können begreifen, dass der Blitz namentlich nach solchen Punkten trachtet, an welchen die Erdelektricität am stärksten angehäuft ist, zumal an solchen Punkten schon vor Entstehung des Blitzes eine elektrische Ausströmung besteht, welche die Luft auf grössere Strecken erwärmt. Wir wissen aber, dass die Anhäufung der Elektricität vorzugsweise an spitzigen Körpern statt hat, und vorzugsweise an solchen, welche der entgegengesetzt elektrischen Fläche nahe stehn, desgleichen vorzugsweise an solchen, welche für gute Leiter gelten, und welche gut abgeleitet d. h. gut mit der Erde verbunden sind. In der That wird der Blitz unter zwei fast gleich beschaffenen Körpern allemal denjenigen wählen, welcher am spitzesten ist; ferner unter gleicher Voraussetzung denjenigen, welcher der blitzenden Wolke am nächsten steht, endlich denjenigen, welcher am besten leitet und am besten abgeleitet ist. Hiernach hängt freilich die Grösse der Anziehung nicht von der Höhe der Spitze allein, wie Mancher glaubt, sondern zugleich von ihrer Schärfe, ferner von der Güte der Leitung und Ableitung, endlich auch davon ab, ob neben dem Blitzableiter noch besondere Anziehungspunkte vorhanden sind. Die Schärfe der Spitze aber findet bald ihre Grenze; die Leitung und Ableitung muss schon aus andern Gründern, wie wir sehn werden, allemal eine tadellose sein; die besondern Anziehungspunkte endlich können bei geeigneter Lage der Leitung zum grösseren Theile vernachlässigt werden. Unter solcher Voraussetzung, aber nur unter solcher, wird dann die Grösse der

Anziehung und mit ihr der Schutzraum nach der Höhe der Spitze allein zu bestimmen sein.

Die Bestimmung des Schutzraums nach der Spitzenhöhe ist bisher nur auf empirischem Wege versucht d. h. durch Vergleichung einer Reihe von Blitzschlägen, welche in gewisser Entfernung von Blitzableitern gefallen sind. Hierbei wird man wohl die Spitzenhöhe und die fragliche Entfernung gemessen haben, aber schwerlich dürfte auch die sonstige Beschaffenheit des Blitzableiters, wie des Gebäudes genügend untersucht sein. Ohne letztere Untersuchung jedoch ist nach Obigem die Bestimmung des Schutzraums mehr oder weniger zweifelhaft, da ein Blitzableiter z. B., welcher in trockne Erde führt, keinen grossen Schutzraum beanspruchen darf. Aus diesem Grunde mag der Versuch einer anderweitigen, mehr rationellen Lösung derselben Frage nicht überflüssig sein, damit hiernach die frühere Regel controllirt und, wo sie nicht ausreicht, ergänzt werden kann.

Fielen alle Blitze senkrecht, so würde einer ganz niederen Spitze, wenn sie nur das Gebäude überragt, doch ein grosser Schutzraum gebühren, denn sie würde, wie sie soll, auf grössere Entfernung hin der blitzenden Wolke näher stehn, als andere Theile des Gebäudes. Es fallen aber die meisten Blitze geneigt, bevor nämlich die Wolke eine senkrechte Stellung annimmt, und sie fallen namentlich geneigt in gebirgiger Gegend, wo die Wolke oft in Höhe der bewohnten Stätten zieht. Je geneigter aber die noch mögliche Schlaglinie ist, um so höher muss die Spitze sein, wenn sie der obigen Bedingung genügen soll. Wäre die fragliche Neigung aber gar horizontal, so könnte der Bedingung überhaupt nicht mehr entsprochen werden. In der That giebt es Orte, z. B. die Gipfel hoher Berge, wo eine einzelne Spitze gar keinen Schutzraum hat, wo ein Gebäude nur durch mehrere Spitzen und auch dann nur bei ganz besonderer Stellung derselben zu schützen ist. Anders ist es in der Ebene, und wohl überhaupt an den meisten Orten, wo die Neigung der Blitze 45 Grad nicht erreicht. Hier hat jede Spitze ihren Schutzraum, und grade unter Zugrundelegung jenes Winkels lässt sich derselbe am leichtesten bestimmen. Eine einfache Be-

trachtung lehrt, dass der Schutzraum alsdann ein gerader rechtwinkliger Kegel ist, dessen Spitze mit der Spitze des Blitzableiters zusammenfällt (Fig. 1). So ist es wenigstens annähernd, und so ist es um so gewisser, je mehr die Höhe der Gebäude gegenüber der grossen Entfernung der Wolken verschwindet. Für alle Blitze, deren Neigung 45 Grad nicht erreicht, wird die Spitze der Wolke näher stehn, als irgend ein andrer Punkt, und Alles, was innerhalb eines solchen Kegels liegt, kann also vom Blitz nicht getroffen werden. Hiernach lässt sich aber leicht diejenige Spitzenhöhe berechnen, welche für verschiedene Gebäude nothwendig ist; denn die Spitze ist einfach soweit zu erhöhen, bis sämmtliche Theile des Gebäudes im Innern des Kegels liegen. Ist die Spitzenstellung, oder mit dieser zugleich die Spitzenhöhe gegeben, wie Solches z. B. bei Kirchthürmen der Fall, so construirt man von dieser aus den Kegel, und sieht, ob er das ganze Gebäude deckt. Deckt er es nicht, so wäre noch eine zweite Spitze, oder richtiger, ein zweiter Blitzableiter nöthig.

Die frühere Bestimmung geht von der Länge der Auffangstange aus und meint hiermit in diesem Falle die Spitzenhöhe über der First. Den Schutzkreis nimmt sie an der untern Dachkante an, voraussetzend, dass mit dieser das ganze Gebäude geschützt sei. Hiernach ist denn die bekannte Regel zu deuten, nach welcher die doppelte Höhe der Auffangstange den Halbmesser des Schutzkreises ergeben muss.

Vergleicht man nun die Längen zweier Auffangstangen, welche sich nach der früheren und nach der neuen Regel für denselben Fall ergeben, so wird man für gewöhnliche Gebäude eine grosse Übereinstimmung finden, nicht jedoch für Gebäude mit besonders steiler oder besonders flacher Bedachung. Die neue Regel giebt aber zugleich in einer grossen Reihe von Fällen Aufschluss, wo uns die frühere theilweise oder ganz im Stiche lässt. Ein Blick auf Tafel I. genügt einzusehn, dass, Gebäude mit ungleich hoher Bedachung ungleich langer Auffangstangen bedürfen, (Fig. 2 u. 3), und dass eine besonders lange Auffangstange nöthig ist für den Fall, dass das Gebäude ein Satteldach hat (Fig. 5). Ein fer-

nerer Blick lehrt uns, dass die Spitzen hoher Thürme ohne Weiteres in den meisten Fällen das ihnen zugehörige Gebäude schützen (Fig. 4), es sei denn, dass solches ausnahmsweise lang, oder mit noch andern Thürmen oder hervorragenden Spitzen versehn wäre.

Wie stellt sich aber die Sache, wenn man mehr als eine Spitze verwenden will; wird auch dann das Gebäude vollständig innerhalb der fraglichen Schutzräume liegen müssen? Nein! denn es können nur die nach jeder Himmelsgegend zumeist hervortretenden Theile in Betracht kommen; sind diese geschützt, so sind es nothwendiger Weise auch die andern. Jedes Gebäude ist hiernach geschützt, wenn wir die Schutzkegel der betreffenden Spitzen durch Berührungsebenen mit einander verbinden, und jenes aus dem so gebildeten Raume nicht hervortritt (Fig. 6). Nur bei ganz langen Gebäuden könnte für senkrecht fallende Blitze noch eine mittlere Spitze nothwendig sein.

Wo eine grössere Neigung der Blitze als 45° zu erwarten wäre, würde man keinen rechtwinkligen, sondern einen spitzwinkligen Kegel anzunehmen haben. Ein solcher muss höher sein, als ein rechtwinkliger, wenn er dasselbe Gebäude in sich aufnehmen soll. Unter gewissen Verhältnissen, in engen Thälern z. B., würde der fragliche Raum übrigens nicht mehr einem Kegel vergleichlich sein.

Aus der ganzen Betrachtungsweise ergiebt sich aber zugleich, dass, wie geneigt auch immer die Blitze fallen, ein nicht ganz ungewöhnliches Gebäude an jeder Stelle der Erde durch 4 an den Mauerecken errichtete Stangen, welche die First überragen, geschützt ist.

Noch einmal jedoch sei bemerkt, dass eine jede derartige Bestimmung vor Allem eine normale sonstige Beschaffenheit des Blitzableiters voraussetzt, und dass, wenn diese aus irgend welchem Grunde nicht zu schaffen ist, man die Spitze entsprechend höher stellen muss. Hieraus folgt natürlich dass durch eine das normale Maass übersteigende sonstige Beschaffenheit der Schutzraum auch vergrössert werden kann.

Ein Blitzableiter, welcher den Vorschriften dieses Abschnittes nicht entspricht, wird deshalb nicht ganz überflüssig, sondern nur weniger zuverlässig sein.

Wie ein Blitzableiter den Blitz führt.

Nach dem Schutzraum weiss man wohl, ob der Blitz den Blitzableiter trifft, aber man weiss noch Nichts über dessen weiteren Verlauf. Ein guter Blitzableiter muss also neben der Anziehung des Blitzes noch eine zweite wichtige Eigenschaft besitzen, er muss den Blitz auch sicher führen. Ja fehlte diese Eigenschaft, so wäre ein grösserer Schutzraum sogar bedenklich, da er die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlags im Bereiche des Gebäudes vermehrt.

Die Sicherheit der Führung hängt weder von der Spitze, noch von der Spitzenhöhe, wohl aber von der Leitung und Ableitung und noch von anderen Factoren ab. Eine gute Leitung und Ableitung aber spielt vor Allem die Hauptrolle, und sie spielt eine wichtigere Rolle als früher, wie Solches bereits angedeutet ist. Eine zugespitzte Holzstange, ein Strohwisch können wohl auch einen gewissen Schutzraum haben. Die Sicherheit der Führung aber fehlt ihnen, der Blitz verlässt sie, wenn er auf andere Körper trifft. In gewissem Sinne ähnlich aber verhält sich ein Blitzableiter, dessen Leitungsdrath zu dünn, oder der unvollständig mit der Erde in Verbindung gesetzt ist.

Weshalb ist aber hier eine gute Leitung und Ableitung viel wichtiger, als sie es für die Anziehung des Blitzes war? Die Anhäufung der Elektricität, die Unterhaltung der Ausstrahlung können auch bei langsamer Elektricitätsbewegung einen verhältnissmässig hohen Grad erreichen, und von einem gewissen Punkte an, wird ein stärkerer Drath, wird eine bessere Verbindung mit der Erde nur wenig wirksamer sein. Ganz anders stellt sich die Sache, wenn der Blitz seinen Anfang nimmt, wenn die erste leitende Strasse nach der blitzenden Wolke gebrochen ist. Die ganze Ladung der Wolke stürzt nun in diese Strasse hinein, und der Blitzableiter soll sie gleich schnell einer grossen, weit ausgedehnten Fläche überliefern können. Es ist hierbei gleichgültig, ob man sich vorstellt, dass nur die Wolkenelektricität hernieder, oder — was richtiger ist — dass gleichzeitig die Erdelektricität nach

oben ströme. In jedem Falle resultirt ein Vorgang, in welchem eine unfassbare Menge von Elektricität in eben so unfassbar kurzer Zeit den Blitzableiter und die ihn berührende Erde durcheilen will.

Je grösser nun aber die Elektricitätsmenge ist, welche in gleicher Zeit durch dieselbe Strasse getrieben wird, um so grösser ist der Widerstand, welchen sie in dieser Strasse findet. Ist dieser Widerstand sehr bedeutend, so kann sie metallische Stücke schmelzen, und zwar um so leichter, je weniger sie sonst einen Widerstand findet. Sie kann sich aber auch in metallischen Stücken gewissermassen aufstauen und von denselben abweichen, und um so leichter, je grösser der sonstige Widerstand ist. Daher geschieht es, dass der Blitz Dräthe, welche zu dünn sind, schmilzt, und um so eher, je besser diese mit der Erde in Verbindung stehn. Daher geschieht es, dass der Blitz sich in Dräthen aufstaut und von denselben abspringt, und um so eher, je schlechter sie mit der Erde verbunden sind. Im letzteren Falle ist es gewissermaassen eine Sackgasse, welche wir geschaffen haben, die immer eine Sackgasse bleibt, wie breit sie auch sei. Und der Effect ist nicht unähnlich demjenigen, welchen wir erzielen, wenn wir einer Wasserleitungsröhre urplötzlich die Ausflussöffnung verschliessen. Es erfolgt eine Aufstauung, ein nach allen Seiten wachsender Druck, und das Wasser bricht sich leicht Bahnen, welche ihm nicht vorgezeichnet sind.

Es fällt nicht schwer, einer Schmelzung der Leitung vorzubeugen, man braucht nur geeigneten Stoff und diesen von genügender Stärke zu wählen. Weit schwerer fällt es, einem Abspringen des Blitzes zu begegnen, da sich der Erdwiderstand nie ganz beseitigen lässt. Der Erdwiderstand beträgt, sei die Erde auch noch so feucht, bei gleichem Querschnitt mindestens das Zehnmillionenfache des Kupfers. So würde wenigstens das Verhältniss der sogenannten galvanischen Widerstände lauten, und es kann allerdings in Zweifel gezogen werden, ob solches hier maassgebend sei. Gesetzt aber auch, der Erdwiderstand sei um das Hundertfache zu gross genommen, so wäre er, mit demjenigen des Kupfers verglichen,

immer noch enorm. Wir können diesen Widerstand freilich verringern, indem wir den Querschnitt entsprechend vergrössern, und Solches geschieht, wenn wir den Blitzableiter in einer grössern Platte endigen lassen. Wie gross aber müsste eine solche Platte sein, wenn der Erdwiderstand dem Widerstande des Drathes gleichen sollte! So viel steht fest, dass Jeder der enormen Kosten halber unter solcher Voraussetzung lieber auf die ganze Anlage verzichten würde.

Kann der Erdwiderstand aber nicht ganz beseitigt werden, so müssen wir auf andre Maassregeln denken, damit der Blitz die Leitung nicht verlasse, indem wir alle Umstände beseitigen, welche ein solches Abspringen noch sonst befördern, und Sorge tragen, dass, wo es geschehn könnte, doch das Gebäude nicht darunter leidet.

Hierhin gehört in erster Linie, dass man für die Erdleitung diejenige Stelle der Erde und diejenige Seite des Gebäudes wählt, nach welcher der Blitz voraussichtlich am meisten trachten würde. Man hat also die verschiedenen hauptsächlichen Anziehungspunkte der Erde in der Nähe und zugleich in weiterer Entfernung zu prüfen. Nach dem Resultat der Prüfung wird sich zugleich die Zahl der Leitungen richten müssen; ist es ein bestimmtes, so braucht man deren weniger, ist es ein unbestimmtes, so muss man mehr in Anwendung bringen (Fig. 7 u. 8.) Ein unbestimmtes wird es namentlich dort sein, wo das Grundwasser ausnahmsweise tief steht, und wo zugleich für das Regenwasser keine bestimmten Ansammlungspunkte gegeben sind. Spricht kein Grund für die eine oder die andere Lage der Leitung, so muss man diejenige Seite des Gebäudes bevorzugen, welcher die Gewitter am häufigsten nahen.

Hierhin gehört in zweiter Linie, dass die Leitung nicht unnütz verlängert und nicht auf Umwegen oder in scharfen Biegungen zu ihrem Ziele geführt wird. Da ein längerer Drath bei sonst gleicher Beschaffenheit mehr Widerstand bietet, als ein kurzer, so würde der Gesammtwiderstand des Ganzen durch solche Umwege vergrössert werden. Aber noch aus einem ganz andern Grunde sind solche Umwege verwerflich, weil sie dem Blitze speciell

grosse Schwierigkeit zu bieten scheinen. Man weiss, dass die galvanische Elektricität grosse Umwege nicht scheut und die längere Strasse, wenn sie besser leitet, allemal der kürzeren schlechter leitenden vorzieht. Aber man weiss auch, dass bereits die Maschinen-Elektricität andere Gesetze befolgt und um so mehr, je weiter die sich entladenden Flächen von einander entfernt sind. Ausserordentlich gross ist diese Entfernung bei der athmosphärischen Elektricität, und die fragliche Eigenschaft des Blitzes kann daher nicht weiter auffallen. Erklärlich aber ist sie, da unter gedachten Verhältnissen nicht bloss an der Spitze, sondern auch an andern Punkten elektrische Ansammlungen entstehen, wenn diese Punkte nicht eine grade Leitung mit einander verbindet, und da diese Ansammlungen unter einander entgegengesetzt elektrisch sind. Erklärlich ferner ist sie, da mit der Entfernung der sich entladenden Flächen voraussichtlich auch die Geschwindigkeit der Bewegung wächst, und, was sich schnell bewegt, leichter von dem vorgeschriebenen Wege abweicht, wenn dieser nicht zugleich der kürzeste ist.

Hierhin gehört ferner, dass die Leitung von andern metallischen Stücken, welche gut mit der Erde verbunden sind, fern gehalten, oder andernfalls mit ihnen, soweit es die baulichen Verhältnisse gestatten, und soweit von diesen selbst kein Abschweifen zu befürchten ist, in Verbindung gesetzt wird. Das Letztere hat ganz besonders zu geschehn, wenn es sich um innere Pumpen oder Gas- und Wasserleitungsröhren handelt. Im Übrigen werden nicht bloss die ständig mit der Erde verbundenen Stücke, sondern auch solche ins Auge zu fassen sein, welche Wasserausflüsse mit derselben verbinden können (Fig. 9).

Hierhin gehört ferner, dass man nicht bloss an den Theilen der Leitung selbst, sondern auch an den zu ihrer Befestigung dienenden, wenn sie metallisch sind, scharfe Ecken und Kanten vermeidet, und namentlich nach unten gerichtete Spitzen, weil hier aus doppeltem Grunde ein Abschweifen zu befürchten wäre.

Hierhin gehört endlich, obwohl dies ja mehr oder weniger selbstverständlich ist, dass sich die an einander ge-

fügten Stücke in hinreichend vielen Punkten berühren, eine Eigenschaft, welche nicht auf galvanischem Wege zu ermitteln ist, weil hierdurch überhaupt nur eine Berührung zu constatiren wäre.

Ist Solches beachtet, so kann der Blitz die Leitung nicht verlassen, oder es kann doch, wenn er sie verlässt, das Gebäude nicht beschädigt werden. Die in Betracht kommenden Verhältnisse sind jedoch oft schwer zu übersehn, so dass es einiger Erfahrung bedarf, um allemal den rechten Weg zu finden.

Ein Blitzableiter, welcher den Regeln dieses Abschnittes nicht entspricht, könnte nicht bloss überflüssig sein, sondern er könnte die Gefahr sogar vergrössern.

Ob ein Blitzableiter auch die Entstehung des Blitzes verhüten kann.

Es ist wiederholt die Frage aufgeworfen, ob ein Blitzableiter neben dem Schutze, welchen er vor Blitzschäden gewähren soll, auch die Entstehung des Blitzes verhüten könne. Hierbei ist ausgegangen von der bekannten Eigenschaft der Spitzen, die Elektricität auszustrahlen d. h. lautlos nach einem andern Körper zu schicken, welcher, wenn er selbst entgegengesetzt elektrisch ist, hierdurch seine Kraft und zugleich die Fähigkeit einbüsst, Funken zu erzeugen. So geschieht es, dass man mit Hülfe von Spitzen eine geladene Fläche vollständig ohne Funkenbildung entladen kann. Da sich nun dieselbe Eigenschaft auch, der atmosphärischen Elektricität gegenüber, durch die bekannte Erscheinung des St. Elmsfeuers documentirt, so ist der Schluss gezogen, dass dieselbe Ursache wohl auch denselben Erfolg haben könne. Dieser Schluss datirt jedoch aus einer Zeit, wo noch keine Elektricitätsquellen, keine Versuchsweisen bekannt waren, bei welchen dieselbe Eigenschaft der Spitzen zu ganz entgegengesetzten Resultaten führt: aus einer Zeit, wo man nur mit der Elektrisirmaschine operirte, bei welcher sich die Elektri-

cität nur äusserst langsam ansammeln kann. Ist Solches aber der Fall, entzieht die vorgehaltene Spitze dem Conductor eben so viel Elektricität, als dieser durch die Kraft der Maschine empfängt, so kann selbstverständlich keine Funkenbildung erfolgen, aber nur deshalb nicht, weil die Elektricitätsquelle nicht reichlich genug fliesst. Denn die Menge, welche aus der Spitze strömt, findet ihre Grenze, weil die Luft die ausgeströmte fortschaffen muss. In neuerer Zeit sind nun andere Elektricitätsquellen und zugleich andere Versuchsweisen entstanden, durch welche eine schnellere Anhäufung der Elektricität gestattet ist, und es zeigt sich, dass man auf solche Weise grade unter Anwendung von Spitzen die längsten Funken erzielen kann.

Aus welcher Quelle die athmosphärische Elektricität fliesst, das wissen wir nicht, aber wir wissen, dass sie sich in den Wolken oft mit solcher Geschwindigkeit sammelt, dass wir dem nichts Ähnliches an die Seite zu stellen haben. Denn wir sehen dieselbe Wolke oft mehrmals nach einander blitzen und die Pausen betragen zuweilen eine kaum messbare Zeit. Die Gewitterwolken bringen ihre Ladung also nicht immer aus der Ferne mit, sondern sie erzeugt sich in Minuten, sie erzeugt sich in Secunden. Aber gesetzt auch die Wolke käme mit ihrer Ladung gezogen, so wirkt die Spitze doch erst kräftiger, wenn jene ihr mehr oder weniger gegenüber steht. Denn die Wirkung der Spitze hängt zugleich ab von ihrer Richtung, wie ja eine Spitze, welche man nach unten richtet, überhaupt unwirksam ist. Zwischen dem Augenblicke aber, wo die Spitze zuerst kräftiger wirkt, und dem, wo sich die Wolke entladen kann, wird keine sehr lange Zeit vergehen; und verginge sie auch, so wird der Erfolg doch nicht gross sein, da die ausströmende Elektricität begrenzt ist, da die Luft sie befördern muss.

Aus diesen Gründen mag wohl für besonders langsam ziehende Wolken und für solche, in denen sich die Elektricität langsam ansammelt, die obige Frage zu bejahen sein, in den weithin meisten Fällen jedoch ist sie zu verneinen und dafür sprechen noch andre schlagende Gründe. Wäre es anders, so würde ja der Blitz im Allgemeinen weni-

ger in Blitzableiter, als in andere Gebäude schlagen, während die Erfahrung grade das Gegentheil lehrt. Wie bereits angeführt, fielen am 26. Mai d. J. nahe der Stadt Ütersen 5 Blitze auf Blitzableiter herab, während in derselben Gegend keine anderen Gebäude, welche dort grade verhältnissmässig zahlreich sind, heimgesucht wurden. Wäre es anders, so würde auch der Blitz nicht so häufig in Bäume schlagen, deren zahllose Spitzen doch jedenfalls eine reichliche Ausströmung gestatten, oder es dürfte über Wäldern, über baumreichen Gegenden, der Billionen von Spitzen halber, gar kein Gewitter entstehen.

Die fragliche Function der Blitzableiter kann daher, falls sie existirt, doch jedenfalls als eine grosse Nebensache betrachtet werden. Um so weniger gerechtfertigt würden Einrichtungen sein, welche ausschliesslich diese Function der Blitzableiter begünstigten. Hierhin gehören Einrichtungen, wie man sie in manchen Gegenden findet, Auffangstangen, welche eine grosse Zahl von Spitzen tragen. Einer grössern Zahl von Spitzen entströmt eine grössere Menge Elektricität, aber jede einzelne Spitze wird in ihrer Wirkungsfähigkeit durch die Anwesenheit der andern gehemmt. Die Kraft den Blitz anzuziehen, muss also bei solcher Einrichtung eine geringere sein, da hierbei nur die Anhäufung und Ausströmung an einem einzigen Punkte in Betracht kommt. Damit soll übrigens nicht gesagt sein, dass unter ganz besonderen Umständen, nach Seiten, von denen vornehmlich Gefahr droht, nicht eine oder mehrere Nebenspitzen geeignet zu verwenden wären. Der Schutzraum würde nach solchen Seiten hin vergrössert, eben weil eine Spitze vornehmlich nur nach einer bestimmten Richtung wirkt. Es geht jedoch hieraus zu gleicher Zeit hervor, dass der Schutzraum dafür nach andern Seiten hin verlieren muss.

Noch thörichter aber wäre es, wenn man jener Function allein vertrauend, Anordnungen träfe, welche alle andern Rücksichten bei Seite liessen. Solche Vorschläge sind gemacht, aber es lohnte sich kaum, dieselben zu berühren, wenn nicht in neuester Zeit wieder in Zeitungen darüber gesprochen wäre. Es handelt sich um zugespitzte Holzstangen oder, besser

noch, um Strohwische, welche man auf Gebäude steckt, und welche den Blitz verscheuchen sollen. Dies kann unmöglich anders gemeint sein, als dass sie die Wolkenelektricität durch Ausstrahlung vermindern sollen, obwohl hier die Ausstrahlung doch sicher, eine verschwindende Grösse ist. Sie ziehen aber zugleich den Blitz an, mag es noch so wenig sein, und können, da sie keine sicheren Führer sind, dem Gebäude höchstens schaden.

Beispiele, in welchen Blitzableiter ihrem Zwecke nicht vollkommen entsprochen haben.

Um das Frühere zu erläutern, wähle ich einige Beispiele aus neuerer Zeit, in welchen Blitzableiter das ihnen unterstellte Gebäude nicht sicher schützten. In allen diesen Fällen hat zwar der Blitz den Ableiter sicher getroffen, ist aber von der Leitung abgewichen oder hat dieselbe beschädigt. Ein Fall, der erste, welcher betrachtet werden soll, hat eine gewisse Berühmtheit erlangt, weil verschiedene wissenschaftliche Gutachten über ihn vorliegen, welche letztere jedoch nicht erschöpfend sein konnten, da eine wesentliche Thatsache unbekannt geblieben war. Ein andrer Fall, in der Reihenfolge der dritte, hat eine sehr üble nachhaltige Wirkung geübt, weil die Bewohner eines grossen Districtes deswegen aus Unkenntniss der Sache ihre Blitzableiter herunter genommen haben.

Im Jahre 1876 schlug der Blitz in ein Schulhaus zu Elmshorn, dessen Leitung an der Nordseite herab in einen dortigen Brunnen führte. Aber nur ein Theil der Entladung nahm den vorgeschriebenen Weg; ein grosser, wohl der grössere, wich in Höhe der ersten Etage, die Mauern durchbrechend und die Deckendräthe benutzend, nach einer an der Südseite zur Erde führenden Regenrinne ab. Eine starke Aufstauung der Elektricität war hier wohl zu erwarten, da die Brunnenplatte kaum mehr als $\frac{1}{4}$ Quadratmeter gross war, aber daraus erklärt sich noch nicht, dass der Blitz seinen Weg durch das Haus nahm, da auch an der Nordseite nahe der Ableitung

eine Regenrinne bestand. Die Südseite war jedoch der Strasse zugewandt, von welcher das Gebäude nur etwa 4 Meter entfernt war, und unterhalb der Strasse befand sich eine Röhre der städtischen Gasanstalt. Ein Brunnen ist keine schlechte Ableitung, wenn die Berührungspunkte sonst genügend sind, aber eine ungleich bessere Ableitung bildet das Röhrensystem einer ganzen Stadt. Der Fehler der Anlage war also, dass der Blitzableiter nicht an jener Hausseite herabführte, nach welcher ihn die Gasleitung so mächtig zog. Da aber auch an der Nordseite der Brunnen einen gewissen Anziehungspunkt bot, so wäre eine gleichzeitige Ableitung an beiden Hausseiten noch rationeller gewesen. Es lag übrigens ein fernerer Grund vor, weshalb der Blitz nach Süden strebte, weil von hier nämlich die blitzende Wolke gezogen kam. Vielleicht wäre aber trotz alledem der Blitz an der Nordseite geblieben, hätten nicht zufällig die Deckendräthe beide Hausseiten mit einander verbunden.

Im Jahre 1877 schlug der Blitz in die St. Laurenti-Kirche zu Itzehoe, welche neben der Thurmspitze noch eine zweite Auffangstange besass. Diese letztere stand am Ende des Kirchenschiffes und war somit ungleich niedriger, als die Spitze des Thurms. Von jeder Spitze führte eine besondere Leitung zur Erde und war in eine sogenannte Kohlenschüttung geführt. Der Blitz schlug nicht in die Thurmspitze, sondern in die Auffangstange des Schiffes, verliess deren Leitung aber, wo sie über eine horizontale Dachrinne führte. An dieser entlang laufend machte er nun einen ausserordentlich grossen Umweg, um in der Nähe des Thurmes, von einer senkrechten Rinne aus, die Wand des Kirchenschiffes zu durchbrechen. Was war aber der Grund, dass der Blitz die weit höhere Auffangstange verschmähte und von jener Leitung abweichend einen so grossen Umweg nahm? An der Innenseite der Wand, welche er durchbrach, lag eine Gasröhre, und die Wand war hier kaum $\frac{1}{2}$ Meter dick, während die Leitung des Thurmes zwar auch einer Gasröhre gegenüberstand, von dieser aber durch eine $2\frac{1}{2}$ Meter dicke Mauer getrennt war. Der Fehler der Anlage bestand

hier selbstverständlich darin, dass beide Leitungen nicht, gleichviel wie, mit der Gasleitung verbunden waren.

Im selbigen Jahre schlug der Blitz in den Kirchthurm zu Garding, dessen Leitung an der Nordseite in ein Bohrloch führte. Auch hier war die Platte kaum über $\frac{1}{4}$ Quadratmeter gross, war ferner gekrümmt und lag voraussichtlich gar nicht einmal im Grundwasser. Auch hier war, selbst wenn sie im Grundwasser lag, eine starke Aufstauung der Elektricität zu erwarten. Dieselbe äusserte sich dadurch, dass der Blitz in Höhe der horizontalen Dachrinne einmal nach dieser, dann aber zugleich in südlicher Richtung, verschiedene Verankerungen benutzend, durch den Thurm drang. Das Letztere ohne Zweifel, weil auch damals die blitzende Wolke von Süden kam, sonst würde das Dachrinnensystem des starken Regens halber wohl die genügende Ableitung geschaffen haben. Der Fehler der Anlage war auch hier in erster Linie die ungenügende Bodenleitung, daneben aber, weil für eine andre Lage keine bestimmten Gründe vorlagen, dass sie an der Nordseite und nicht an der Südseite angelegt war. Vielleicht wäre die Südseite hier um so eher geboten gewesen, als das ganze Terrain nach Süden hin abschüssig war.

In allen diesen Fällen war die Leitung ein sogenanntes Drathseil und war nebenbei im ersten und letzten Falle zu dünn. Dazu kamen andre Fehler, scharfe Winkel und Biegungen, desgleichen Quetschungen durch zu fest geschlagene Krampen. Alles dies documentirte sich dadurch, dass die Leitung zum Theil geschmolzen und zerrissen war. Aber weshalb fehlten solche Beschädigungen unterhalb des Punktes, wo der Blitz die Leitung verliess? Weil der Blitz an der vorgeschriebenen Stelle der Erde eine schlechte, aber dort, wo er hinsprang, eine gute Ableitung fand. Die beschädigten Stellen waren deshalb auch nicht die Ursache des Abspringens, denn sonst hätte der Blitz oberhalb der Beschädigungen abspringen müssen. Es ist selbstredend, dass unter andern Bedingungen auch der umgekehrte Fall sich ereignen kann.

Es mögen hierauf einige weitere Beispiele folgen, welche ausserhalb der Grenzen Schleswig-Holsteins liegen.

Die nächsten sind drei von den fünf verschiedenen Fällen, welche seit 1870 im Königreich Sachsen die Blitzableiter an Kirchen betroffen haben.

Im Jahre 1876 schlug der Blitz in die Kirche zu Grossröhrsdorf, welche neben der Thurmspitze noch eine zweite Auffangstange besass. Jede hatte eine Leitung von quadratischem Eisen $1\frac{1}{2}$ Centimeter dick, und beide waren noch oberhalb der First mit einander verbunden. Die Leitung war also stark genug und wurde auch nicht beschädigt. Gleichwohl muss der Blitz die Leitung verlassen haben, weil man aus den Luken des Thurmes Funken fliegen sah und in der Kirche eine Glasscheibe zertrümmert fand. Solches ist aber kein Wunder, da der Blitzableiter nur einfach ohne Platte und ohne genügende Tiefe in die Erde gesteckt war. Daneben aber wirkte der Umstand mit, dass beide Leitungen an der Nordseite zur Erde führten, während der Blitz voraussichtlich wieder von der Südseite kam. Hier war aber die Südseite in jedem Falle zu wählen, da sie zufällig einem nahen Flusse, einem grossen Anziehungspunkte zugekehrt war.

Im Jahre 1875 schlug der Blitz in den Kirchthurm von Tharant, wich aber in mehreren Linien von dem Blitzableiter ab, so dass nicht nur der Thurm, sondern auch das Innere der Kirche an mehr als 20 Stellen beschädigt wurde. Aber auch die Leitung wurde beschädigt und dieser Umstand beweist, dass sie in jedem Falle nicht stark genug war. Ein weiterer Anhalt über die Ursache fehlt. Es kann jedoch noch mitgetheilt werden, dass die Leitung auch hier aus einem Drathseile bestand.

Im Jahre 1874 schlug der Blitz in die Klosterkirche zu Zittau; und der Blitzableiter konnte eine Zündung nicht verhüten. Da diese unterhalb der Thurmspitze erfolgte, so muss der Blitz schon hier irgend wo von der Leitung abgesprungen sein. Und in Wirklichkeit geschieht grade hier ein Abspringen leicht, weil die Thurmspitze mit ihrem einen Ende nach unten gerichtet ist, und von dort aus gewöhnlich bis nahe zur Erde eine mehr oder weniger zusammenhängende Kette von Leitern besteht. Diese Kette bildet

einmal die Glocke, welche die Stunden schlägt, dann der von dieser nach dem Uhrwerk führende Drath, oder das Zifferblatt und die von hier dorthin geleitete Stange, welche den Zweck hat, die Bewegung der Zeiger zu vermitteln, dann das Uhrwerk selbst, welches meist nahe oberhalb der Orgel liegt, dann diese mit ihren metallenen Pfeifen, endlich etwaige eiserne Stützen, auf welchen dieselbe ruht, oder die Regenrinnen, welche schon in grösserer Höhe beginnen.

Es mögen nun noch zwei fernere Beispiele gegeben werden, welche sich auf einen eigenthümlichen Einfluss der Gasleitung beziehn.

Im Jahre 1876 schlug der Blitz in die Nikolaikirche zu Greifswald und zündete innerhalb der obersten Kuppel des Thurmes. Diese Kuppel war mit Kupfer gedeckt, ebenso wie die tiefer gelegenen Theile, aber es war an der untern Seite der Kuppel in der Metallbedachung eine Lücke. Diese Lücke war bei Anlage des Blitzableiters übersehn, da die Leitung nicht an die Spitze, sondern an das untere Thurmdach gelegt war. Besagter Fehler war aber nicht neu, und es waren wohl häufig schon Blitze in den Thurm gefahren, ohne dass doch an jener Stelle eine Zündung erfolgt war. Es musste also wohl inzwischen Etwas eingetreten sein, was die bestehenden Verhältnisse in irgend einer Weise geändert hatte. In der That war nur wenige Wochen vor jenem Blitze die Gasleitung in die Kirche eingeführt, und in Folge dessen mag die fragliche Lücke wohl an einer etwas andern Stelle übersprungen sein. Auch ist denkbar, dass sich nunmehr ein grösseres Stück der Erdoberfläche entladete, oder dass die Entladung mit grösserer Geschwindigkeit vor sich ging.

Im Jahre 1859 schlug der Blitz in die Nikolaikirche zu Stralsund und schmelzte deren Leitung an zwei Stellen nahe der Erde. Diese Leitung war ein Kupferstreifen von 1 Millimeter Dicke und 75 Millimeter Breite, so sagt man, doch mag sie wohl nicht ganz so stark gewesen sein. Gleichviel aber, diese Leitung bestand schon seit längerer Zeit, und der Blitz ist, z. B. noch im Jahre 1856, wiederholt in dieselbe gefahren. Weshalb wollte sie nun im Jahre 1859 nicht mehr genügen? Im Jahre 1856 bestand in der Nähe der Kirche die Gas-

leitung noch nicht, während sie 1859 bereits bis auf 15 Meter Entfernung vom Blitzableiter geführt war.

Fast alle genannten Beispiele beziehn sich auf Blitzschäden an Kirchen, und in Wirklichkeit giebt sich hier häufiger ein Fehler an Blitzableitern zu erkennen. Der Grund liegt einmal darin, dass die meisten Kirchen hoch liegen, und der Blitzableiter deshalb in den meisten Fällen das Grundwasser nicht erreicht, zugleich aber auch darin, dass wegen der inneren Einrichtung des Thurms, wie bereits angedeutet, ganz besonders leicht eine Abschweifung erfolgt.

Über den sichern und wahrscheinlichen Schutz unter besondern Verhältnissen.

Es können Fälle eintreten, wo Blitzableiter, die vollkommen den anfänglich aufgestellten Regeln entsprechen, ein Gebäude immer noch nicht sicher schützen. Es können andre Fälle eintreten, wo neben dem sichern Schutze noch ein anderweitiger sogenannter wahrscheinlicher Schutz wenigstens erwünscht ist.

Was den ersten Punkt betrifft, so wurde bisher vorausgesetzt, dass das zu schützende Gebäude isolirt stehe, dass nicht andre dasselbe unmittelbar berühren. Trifft jene Voraussetzung zu, so lässt sich nach den gegebenen Regeln erreichen, dass der Blitz die Spitze trifft, und dass er die Leitung nicht wieder verlässt. Ein Blitzableiter kann aber nicht verhüten — wenigstens kann er es mit Sicherheit nicht — , dass der Blitz in ein Gebäude schlägt, welches an das zu schützende grenzt, und dass er, wenn hier keine genügende Ableitung vorhanden, seinen Weg nach jener Stelle nimmt, wo er sicher eine solche findet. Auch umgekehrt könnte der Fall eintreten, dass der Blitz zwar die Spitze trifft, aber doch nach dem Nebengebäude abweicht, wenn hier eine vorzugsweise gute Ableitung vorhanden wäre. Letzteres könnte sich z. B. ereignen, wenn nicht das fragliche Gebäude selbst, wohl aber das anliegende mit Gas- oder Wasser-

leitung versehn wäre. Natürlich setzen beide Fälle mehr oder weniger leitende Verbindungen voraus, die meistens ja durch Regenrinnen, Deckendräthe oder sonstige Stücke gegeben sind.

Um eventuellen Beschädigungen vorzubeugen, thut man daher gut, ein Gebäude, welches niedriger, als ein anliegendes ist, lieber gar nicht mit einem Blitzableiter zu versehn, sonst aber die Spitze so zu stellen und soweit zu erhöhen, dass beide noch innerhalb ihres Schutzraumes liegen. Sonst wäre zum wenigsten, damit sich die Möglichkeit eines innern Durchgang vermindert, die Leitung dem anliegenden Gebäude möglichst zu nähern (Fig. 9.) Überhaupt aber wäre, falls das anliegende, nicht aber das zu schützende, Gas- oder Wasserleitung hätte, die Leitung nach einer der betreffenden Röhren zu führen.

Noch Anderes mag zu erwägen sein, doch lassen sich hierüber ohne specielle Kenntniss der Verhältnisse keine kurzen Vorschriften geben. Übrigens könnte auch ein Baum, welcher neben dem zu schützeden Gebäuden steht, wohl in ähnlicher Weise, wie ein anliegendes Gebäude wirken.

Was den zweiten Punkt anlangt, so galt bisher die Annahme, dass ein Blitzableiter nicht mit Wahrscheinlichkeit, sondern mit Sicherheit schützen soll, und bei den meisten Anlagen kommt auch in Wirklichkeit der sichere Schutz ganz allein in Betracht. Es kann jedoch bedingungsweise erwünscht sein, dass ein und dieselbe Anlage neben dem sicheren Schutze, welchen sie einem einzelnen Gebäude gewährt, noch andere Gebäude, wenn auch nicht sicher, so doch mehr oder weniger wahrscheinlich schützt. Es entsteht nun die Frage, ob sich diese Wahrscheinlichkeit nicht durch gewisse Anordnungen vergrössern lässt. Der wahrscheinliche Schutz in der angenommenen Bedeutung hat Nichts mehr mit der Sicherheit der Führung zu schaffen, vielmehr hängt derselbe einzig und allein von der grösseren oder geringeren Anziehung ab. Da diese aber besonders durch die Höhe der Spitze und zugleich durch die Beschaffenheit der Erdleitung bedingt ist, so wird auch die fragliche Wahrscheinlichkeit wachsen, jemehr jene Grössen bevorzugt sind. Hierhin gehört, dass die Leitung womöglich nach der grün-

stigsten Stelle der Erde geführt, oder dass, wenn solche dem Blitzableiter fern, eine Zweigleitung dorthin angelegt wird.

Der wahrscheinliche Schutz gewinnt eine besondere Bedeutung für Blitzableiter, welche auf gemeinsame Kosten errichtet werden, wenn zugleich vorausgesetzt werden darf, dass Jeder mehr oder weniger an dem fraglichen Schutze participirt. Solches ist aber der Fall bei den Blitzableitern der Kirchen, weil sie ja meistens im Centrum derer liegen, welche die Kosten der Anlage tragen, und weil sie im Hinblick auf ihre aussergewöhnliche Höhe ganz besonders zum Schutze eines grösseren Terrains geeignet sind. Hier sollte man die geringen Mehrkosten nicht scheuen, wenn es sich darum handelte, einen Zweigdrath nach einer günstigeren Erdstelle zu führen, desgleichen sollte man allgemein der Platte mindestens das Doppelte ihrer sonst erforderlichen Grösse geben. In Städten mit Gas- und Wasserleitung würde schon ein einfacher Zweigdrath nach der nächsten Hauptröhre solcher Leitung genügen, vorausgesetzt, dass auch der sonstige Drath stark genug wäre, um der voraussichtlich stärkeren Entladung zu widerstehn. Wäre bisher so verfahren, so dürften wohl kaum soviel Blitze, wie es geschieht, in der Nähe hoher Kirchen fallen, und wird so verfahren, so dürfte sich überhaupt nicht an einem Orte bloss, sondern im ganzen Lande die Blitzgefahr verringern.

Übrigens ist selbstredend, dass ein Blitzableiter, wenn er nicht ganz mangelhaft ist, mit Wahrscheinlichkeit doch immer mehr, als das ihm unterstellte Gebäude schützt, weshalb Jeder sich nur beglückwünschen kann, wenn in seiner Nachbarschaft viele solche Anlagen entstehn. Ja selbst ein unvollkommner Ableiter wird noch mehr oder weniger andre Gebäude schützen, wenn er für das ihm unterstellte schon gefahrbringend ist, denn er wird eher so beschaffen sein, dass er den Blitz auf sich lenkt, als dass er ihn mit Sicherheit zur Erde führt.

Über die Wahl des Materials unter besonderer Berücksichtigung seiner Erhaltung.

Die Conservirung der guten Eigenschaften eines Blitzableiters hängt zwar nicht allein von seiner eignen Conservirung ab. Wohl aber ist dies einer der Hauptfactoren und zwar derjenige, über welchen sich im Voraus am sichersten bestimmen lässt.

Damit die einzelnen Theile der Anlage möglichst lange wirkungsfähig bleiben, muss man vor Allem ein Material wählen, welches selbst am wenigsten vergeht. Solches ist Kupfer von den allein in Betracht kommenden Metallen, welches noch den Vorzug hat, dass es nicht theuer und dass es leicht zu bearbeiten ist. Nur die Auffangstange muss aus Eisen bestehn, weil sie bei grosser Länge eine gewisse Stabilität besitzen soll.

Aber auch Kupfer ist vergänglich, wenn es die Luft, wenn es die Erde berührt, und um so eher, je grösser die Zahl der Berührungspunkte ist. Deshalb ist es nicht gleichgültig, in welcher Form dasselbe gebraucht wird, vielmehr muss es bei gleicher Masse eine möglichst kleine Oberfläche haben. Solches ist nun der Fall bei einem Drathe, bei einem massiven Drathe, während ein Streifen, während ein Drathseil eine viel grössere Oberfläche bietet. Das Letztere wird nicht befremden, wenn man bedenkt, dass es sich hier nicht um die sichtbare, sondern der Luft zugängliche Oberfläche handelt. Ein Streifen hat noch den Nachtheil, dass er scharfkantig ist, und dass man ihn bei grösserer Länge nicht leicht in einem Stücke erhält. Ein Drathseil hat noch den Nachtheil, dass es die Elektricitätsbewegung erschwert, dass es schwerer zu stücken, dass es für gewisse Biegungen nicht steif genug ist. Hierzu kommt, dass sein Metallgehalt für eine spätere Prüfung sehr schwer controllirbar ist.

Aber auch ein massiver Drath wird abnehmen im Laufe der Zeit, zumal in der Erde, mag er auch mit schützendem Überzuge bekleidet sein. Ausserdem wächst sein Wiederstand, wenigstens aller Wahrscheinlichkeit nach, sei es in

Folge einer Einwirkung der Luft, sei es in Folge athmosphärisch-elektrischer Ströme. Aus diesen Gründen ist es rathsam der Leitung von vorneherein eine grössere Stärke zu geben, wenn sie für eine lange Reihe von Jahren genügen soll.

Die Platte muss schon deshalb aus demselben Materiale bestehen, weil sich in feuchter Erde verschiedene Metalle nicht berühren dürfen. Bei solcher Gelegenheit entsteht bekanntlich ein galvanischer Strom, welcher die Auflösung des einen oder des andern Theiles beschleunigt. Aus diesem Grunde ist auch die Verzinnung oder Verzinkung des einen Theiles für sich, wenn auch nicht schädlich, so doch ziemlich nutzlos. Aber auch Kohle zählt zu den Metallen, wenn es sich um die Erzeugung galvanischer Ströme handelt, und mit Rücksicht hierauf ist eine gute Conservirung der Platte in solcher Umgebung mindestens zweifelhaft. Da aber auch sonst die so beliebten Kohlenschüttungen ihrem eigentlichen Zwecke nur wenig genügen können, so mag es besser sein, wenn man lieber ganz die fragliche Umgebung meidet.

Trotz alledem wird die Platte, sogut wie der Drath, allmählig dünner, und muss von vorneherein dem entsprechend stärker genommen werden. Natürlich braucht sie deshalb nicht annähernd die Stärke des Drathes zu besitzen, weil sie, abweichend von diesem, auch bei sehr grosser Dünnheit noch immer wirkungsfähig bleibt.

Am schwersten aber von allen Stücken ist die Spitze wirkungsfähig zu erhalten, weil der Blitz sie schmilzt, und das St. Elmsfeuer an derselben nagt. Der Blitz schmilzt jedoch bei einer stärkeren conischen Spitze allemal nur den obersten Theil und kann ihr somit nicht ganz die Form einer Spitze nehmen, während er bei einer feinen Nadel, welche auf einem stumpfen Untersatze befestigt ist, die ganze Nadel und mit dieser zugleich die ganze Form der Spitze raubt. Der Blitz schmilzt ferner Platin leichter, als Kupfer und das St. Elmsfeuer wird in gleicher Weise stärker an jenem zehren, da sich die fragliche Wirkung nicht nach dem sonstigen Schmelzpunkte des Metalls, sondern nach dem Widerstande richtet, welchen es der elektrischen Bewegung bietet. Aus diesem Grunde, und ihres hohen Preises halber, empfehle ich

Platinspitzen nicht, wenn sie sich auch unter dem Einfluss der Witterung am besten halten, da die Abstumpfung, welche eine Spitze durch die Witterung erfährt, gegenüber jener durch Blitz und St. Elmsfeuer, gering zu nennen ist. Desgleichen empfehle ich silberne Spitzen nicht, mögen sich diese auch unter dem Einfluss der Entladungen am besten halten, weil sie immerhin zu theuer, rücksichtlich des Vortheils, welchen sie bieten, und nebenbei zu leicht Verfälschungen ausgesetzt sind.

Aber auch die Abstumpfung durch die Witterung mag vermieden werden, so lange es eben geht, und sofern die Kosten dem Vortheile entsprechen, und deshalb soll von einer ganz kurzen Vergoldung kupferner Spitzen nicht abgerathen werden. Ich möchte jedoch die Besitzer von Blitzableitern daran erinnern, dass nach erfolgter Abstumpfung eine neue Vorschärfung wichtiger, als eine neue Vergoldung ist, und dass sie mit jener besser nicht zögern, wenn diese vielleicht aus irgend welchen Gründen vorläufig unterbleiben müsste.

Die Einrichtung der Spitzen.

Ich rathe die Spitzen aus einem einfachen Kupferdrathe zu fertigen, welcher 13 Millimeter dick und 20 Centimeter lang ist (Fig. 10). Der oberste etwa 5 Centimeter lange Theil muss conisch verjüngt sein d. h. er muss in eine vollkommene Spitze endigen. Auf den untersten Theil sei ein 2 Centimeter langer Schraubengang geschnitten, vermittelst dessen sich die Spitze in die Auffangstange verschrauben lässt. Oberhalb desselben sei eine ringförmige Verstärkung aufgelöthet, welcher bei angeschrobener Spitze die Auffangstange berühren muss. Es ist praktisch, diese Verstärkung in seitlicher Richtung zu durchbohren, um bei einer etwaigen Erneuerung der Spitze das An- und Abschrauben derselben zu erleichtern. Mit Rücksicht hierauf darf die Spitze auch nicht mit der Auffangstange verlöthet werden, weil Solches die Abnahme sehr beschwerlich machen würde. Die Länge ist übrigens so gewählt, dass ein und dieselbe Spitze, müsste sie auch

wiederholt vorgeschärft werden, doch immer noch lang genug bliebe.

Eine Vergoldung der Spitze kann nur an ihrem allerobersten Theile Sinn haben, d. h. höchstens bis zur Länge von 1 Centimeter. Alsdann ist sie aber so billig — sie könnte sich höchstens auf 1 Mark stellen, — dass man sie im Hinblick auf den möglichen Nutzen an keiner Spitze fehlen lassen sollte.

Die vorgeschlagene Einrichtung, welche eine leichte Abnahme der Spitze gestattet, ist freilich nur dort anwendbar, wo man zugleich die Einrichtung der Auffangstange in der Hand hat. An manchen Orten jedoch, z. B. an Kirchthürmen, sind bereits Auffangstangen vorhanden, welche man nicht abnehmen und an welchen man überhaupt keine grossen Veränderungen treffen kann. Unter solchen Verhältnissen muss denn von einer Verschraubung sowohl, als überhaupt von einer wiederholten Vorschärfung Abstand genommen werden; und es darf geschehn, wenn es sein muss, da sich die Anziehung des Blitzes nicht allein nach der Schärfe der Spitze richtet. Unter so bewandten Umständen rathe ich die Spitze auf eine Kappe zu stellen, welche dem obersten Stangenende angepasst ist (Fig. 11). Die Befestigung der Kappe wäre, wo Solches ausführbar, durch Löthung, sonst durch ein Paar von jener nach unten führende Streifen zu bewirken. Man kann aber auch die Leitung gleich an jene Kappe ansetzen, wenn man sie noch an einer andern Stelle sicher an der Auffangstange befestigt (Fig. 12). Man kann endlich die Leitung selbst in eine Spitze endigen lassen, wenn man sie an zwei Stellen sicher an der Stange zu befestigen weiss. Letzteres geschieht wohl am einfachsten durch passende Ringe aus Kupferblech, welche im voraus mittelst Hartloth der Leitung angefügt sind (Fig. 13). Ein schwierigerer Fall liegt vor, wenn die Stange ein drehbares Ornament trägt, wobei zu beachten ist, dass die Stange meistens oberhalb desselben hervorragt. Einfach ist es alsdann noch, wenn man an dieser Stelle, eine Kappe, wie angegeben, durch Verlöthung befestigen kann. Sonst muss die Leitung hindurch geführt, und der Stange also, wo sich das Ornament

dreht, eine Nute gegeben werden. Schlösse das drehbare Ornament ab, so müsste sich die Spitze nothwendiger Weise mit drehen und wäre dann gleichfalls am besten durch Verlöthung zu befestigen.

Alles dies jedoch kann, wenn der Thurm sehr hoch, oder die Stange sehr lang ist, grosse Schwierigkeiten bieten, und es wäre wohl möglich, dass hierdurch die Anlage eines Blitzableiters überhaupt in Frage gestellt würde. Deshalb mag ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die Anwendung einer besondern Spitze keine absolute Nothwendigkeit ist, zumal die fraglichen Stangen oder Ornamente meist spitzenähnlich oder scharfkantig sind. Alsdann dürfte aber der Schutzraum nicht so gross bemessen werden, d. h. es würde eher eine zweite Auffangstange nöthig sein. Desgleichen müsste man die Leitung, weil die Elektricitätsbewegung möglicher Weise beschleunigt würde, in solchen Fällen lieber stärker, als schwächer wählen. Endlich dürfte man sich nicht wundern, wenn der Blitz einmal die fraglichen Ornamente beschädigen sollte.

Eine kantige Spitze empfehle ich nicht, weil man wohl Zweifel hegen kann, ob sie überhaupt besser wirkt, während es andrerseits schwerer ist, ihren Metallgehalt zu bestimmen, und schwerer zugleich, eine solche Spitze zu fertigen.

Die Einrichtung der Auffangstangen.

Die Auffangstangen mögen aus runden massiven Eisenstäben gefertigt werden, weil Solches am billigsten und zugleich am bequemsten ist. Die für denselben Zweck im Handel käuflichen Röhren sind ungleich theuer. Hierzu kommt, dass sie nicht in genügender Auswahl vorhanden sind, um Länge und Dicke so zu wählen, wie es dem einzelnen Falle am meisten entspricht.

Die Auffangstange muss so dick sein, dass sich ein 13 Millimeter starker Drath, wie ich ihn für die Spitzen vorschlug, in dieselbe verschrauben lässt. Dann kann man gewiss an-

nehmen, dass sie auch leitend genug sei. Im Übrigen muss sie möglichst leicht sein, zumal in ihren oberen Theilen, damit unter ihren Schwankungen die Befestigung nicht leidet. Sie darf aber nicht zu dünn sein, zumal in ihren unteren Theilen, damit sie sich unter der Macht des Sturmes nicht biegt. Hiernach dürfte das obere Ende höchstens 2 Centimeter dick sein, während die Stange nach unten hin je nach ihrer Länge entsprechend zu verstärken wäre. Es sei jedoch bemerkt, dass bis zur Länge von 2 Meter noch keine Verstärkung nöthig scheint, und dass solche auch im Übrigen keinen conischen Verlauf zu haben braucht. Wenigstens ist es am billigsten, eine längere Stange aus Stücken verschiedener Dicke zusammen zu schweissen, und erfüllt vollkommen seinen Zweck, wenn die Arbeit nur sonst eine solide ist. Andernfalls freilich kann es vorkommen, wie es vorgekommen ist, dass die Stange an der betreffenden Stelle bricht.

Die Aufstellung der Auffangstange pflegt man bei neueren Anlagen gewöhnlich unterhalb der First, also innerhalb des Gebäudes zu bewirken. Diese Methode ist am bequemsten, und es liegt auch grade kein Fall vor, wo sie nachtheilig gewesen sei. Gleichwohl scheint im Hinblick auf die immer grössere Anhäufung von Metalltheilen in Gebäuden die äussere Aufstellung richtiger und am richtigsten eine solche, wo die Auffangstange auf einer die First überragenden Holzsäule ruht. Man sollte diese Aufstellung wenigstens überall wählen, wo das Gebäude Gas- oder Wasserleitung oder eine innere Pumpe besitzt, desgleichen bei Windmühlen und Fabrikgebäuden, wo viele Metallstücke in grösserer Höhe zu liegen pflegen, ferner bei einstöckigen Gebäuden und solchen mit ausnahmsweise flacher Bedachung, weil die Auffangstange sonst allzu nahe der Erde oder den bewohnten Räumen träte, endlich bei Gebäuden mit Strohdächern, sofern an diesen das Stroh bis an die First hinauf durch Dräthe gehalten wird.

Es mag an der Stelle sein, hier eingehender die Frage zu behandeln, weshalb denn der Blitzableiter möglichst vom Gebäude zu trennen ist, da man selbst in neuerer Zeit häufig noch die Ansicht vertreten findet, dass sich der Blitzableiter grade möglichst eng an das Gebäude anschliessen

muss. Die Vertreter letzterer Ansicht meinen wohl, dass es sich im Blitze vor Allem um die Entladung derjenigen Elektricität handle, welche sich am Gebäude angehäuft hat. Diese würde sich im Momente des Blitzes nach dem Blitzableiter zu entladen streben, und, um eine Funkenbildung auszuschliessen, müsse jener das Gebäude recht innig berühren. Es soll nun durchaus nicht bestritten werden, dass Verhältnisse vorliegen können, in welchen von Theilen des Gebäudes aus eine solche Funkenbildung erfolgen könnte, und es sollen auch später diejenigen Theile, welche man am besten mit dem Blitzableiter verbindet, ausführlich besprochen werden. In den meisten Fällen ist aber die auf einem ganzen Gebäude angehäufte Elektricität, die grosse Entfernung der Wolke erwogen, so gering, dass kaum eine Funkenbildung erfolgen könnte. Sie ist es auch nicht, welche den gewaltigen Feuerstrahl erzeugt, sondern es ist die tausendmal grössere, welche auf der Erdoberfläche angehäuft ist. Diese mit der Wolkenelektricität auszugleichen, möglichst ohne Betheiligung des Hauses auszugleichen, das muss das eigentliche Ziel eines Blitzableiters sein. Verbänden wir das Gebäude mit ihm zu eng, so könnten wir leicht eine tausendmal grössere Elektricitätsmenge zuführen, als diejenige wäre, welche wir abzuführen bestrebt sind, und die Funkenbildung jener könnte eine grössere Rolle spielen, als diejenige, deren Vermeidung wir bezwecken.

Die fragliche Holzsäule stellt man in einem sogenannten Kehlbalken auf, da sie beliebig tief in das Gebäude hinunter reichen darf. Sie mag je nach Umständen 10—15 Centimeter dick sein, und je nach Umständen die First 1—2 Meter überragen. Ihre Verbindung mit der Auffangstange geschieht am besten mit Hülfe einer aus starkem Eisenblech geschmiedeten Kappe, welche ihrerseits durch horizontal, nicht abwärts gerichtete Nägel an dem verrundeten Ende jener zu befestigen ist (Fig. 14). Die Kappe wird am einfachsten mit der Auffangstange zusammen geschmiedet, doch könnten Umstände eintreten, wo man beide Theile lieber trennbar haben möchte. Für diesen Zweck wäre der Gipfel der Kappe

zu verstärken, damit man die Stange in diesen verschraubbar machen könnte (Fig. 15).

Hat das Gebäude ein Metalldach oder eine metallische Firstbekleidung, welche man doch mit der Leitung in Verbindung setzen müsste, so hat das Hervorragen der Holzsäule natürlich keinen Sinn, es sei denn, dass man hierdurch etwa die Länge der Auffangstange vermindern wollte. Bis zur First hinauf bietet sie jedoch immer den Vortheil, dass man die Auffangstange eben nicht tiefer zu stellen braucht, und Solches kann von Werth sein, wo man den Anblick der Säule vermeiden und jene doch nicht im Innern des Gebäudes befestigen möchte. Es giebt jedoch noch eine andre Methode, nach welcher man die Auffangstange gleichfalls oberhalb der First sicher befestigen kann. Man lässt von derselben, ihrem Fuss nicht zu fern, vier Streben nach vier verschiedenen Richtungen laufen, die am rationellsten und zugleich am geschmackvollsten bogenförmig gekrümmt und mit ringförmig abgeschlossenen Enden versehen sind (Fig. 16). Zwei gegenüberstehende finden an geeigneten Punkten der First, die andern an den Seiten des Daches ihre Stütze, und werden durch eine gewisse Zahl von Schrauben befestigt, welche besser dick, als lang zu wählen sind. Diese Methode ist jedoch weniger für weiche, als harte, weniger für steile als flache Bedachung geeignet. Sie wird daher auch häufiger bei städtischen, als ländlichen Gebäuden anzuwenden sein.

Soll die Auffangstange aber, sei es des bessern Ausschns, sei es irgend welcher baulichen Verhältnisse wegen, wirklich in's Innere der Gebäude treten, so führe man sie doch nicht tiefer als nöthig, und nicht über einen halben Meter hinein. Zugleich vermeide man am untern Ende der Stange so wohl, als an Metallstücken, welche zu ihrer Befestigung dienen, so weit wie thunlich, scharfe Ecken und Kanten und namentlich Spitzen, welche nach unten gerichtet sind. Die geeignetsten Befestigungsmittel sind im Allgemeinen ringförmige Bänder, ferner Nägel und Schrauben, welche eine horizontale Richtung haben.

Bei sehr hohen Auffangstangen, wie z. B. bei denjenigen der Mühlen, hilft man einer unsichern Befestigung häufig

dadurch nach, dass man die Stange durch ausgespannte Dräthe zu halten sucht. Diese Methode ist jedoch verwerflich, weil der Blitz sich in jene verlaufen und durch die meist weiche Bedachung hindurch in's Innere der Mühle schlagen könnte. Sind längere, abwärts führende Verzweigungen der Auffangstange unvermeidlich, so versäume man wenigstens nicht, die Enden durch eine Zweigleitung mit der sonstigen Leitung zu verbinden, wobei noch zu bedenken ist, dass die fragliche Linie nicht wieder nach oben, sondern horizontal laufen oder, was besser ist, abwärts führen muss. Bei der vorgeschlagenen Anwendung von Holzsäulen jedoch dürften jene Dräthe wohl überhaupt nicht von Nöthen sein.

Es können Fälle eintreten, wo eine Auffangstange am Mauerwerk zu befestigen ist, wie Solches z. B. bei Fabrikschornsteinen gar nicht anders geschehn kann. Hier wird man für die Befestigung entweder die obere Fläche allein, oder mit dieser zugleich eine Seitenwand zu wählen haben. Im ersten Falle giebt man dem Fuss der Stange am besten drei seitliche Stützen. Im zweiten reicht eine Strebe hin, welche die Stange in horizontaler Richtung verlässt. Eine Befestigung an Mauerwerk ist jedoch nie so haltbar, wie an Holz, weshalb hier namentlich jede unnöthige Schwere der Stange zu vermeiden ist.

Länge, Zahl und Vertheilung der Auffangstangen.

Länge, Zahl und Vertheilung der Auffangstangen sind mehr oder weniger abhängig von einander; sie können daher nur gemeinsam behandelt werden. Den Schwerpunkt für diese Behandlung bildet der früher besprochene Schutzraum, ein Raum, innerhalb dessen der Blitz nur den Blitzableiter treffen kann. Bei einer Auffangstange ist es ein grader rechtwinkliger Kegel (Fig. 1—5), dessen Spitze mit der Spitze eben dieser Stange zusammenfällt. Bei Anwendung mehrerer ist es ein Raum, welcher entsteht, wenn

man an die Schutzkegel aller Stangen Berührungsebenen legt (Fig. 6). Das Gebäude ist geschützt, wenn es sich innerhalb eines solchen Raumes befindet, und hiernach würde Länge, Zahl und Vertheilung der Stangen zu ordnen sein. In den meisten Fällen wird Dieses auf sehr verschiedene Weise geschehn können, je nachdem man eine grössere Länge, eine grössere Zahl, oder eine andre Vertheilung wählt. In andern Fällen, bei Kirchen z. B., ist bereits eine Auffangstange gegeben, und es handelt sich nur noch darum, wieweit der Schutz derselben reicht.

Für den praktischen Gebrauch lässt sich das Gesagte noch in kürzere Worte fassen, wenn man eine gewisse Eigenschaft rechtwinkliger Kegel in Rechnung bringt (Fig. 1), und nicht das ganze Gebäude, sondern nur die wesentlichsten Punkte, die unteren Dachecken, die Enden der First und, was die First überragt, in Betracht zieht. Hiernach ist das Gebäude geschützt, wenn jeder der genannten Punkte von der nächsten Auffangstange oder deren nach unten gedachter Verlängerung in horizontaler Richtung keinen grössern Abstand hat, als selbiger Punkt, vertikal gemessen, unter der Spitze dieser Stange liegt. Natürlich müssen, bevor überhaupt eine Disposition getroffen werden kann, ausser der Länge und Breite des Gebäudes, noch die Höhe des Daches, die Höhe der First, die Länge der letzteren, die Länge alles dessen, was diese überragt, bekannte Grössen sein.

Eine kürzere und zugleich so allgemein gültige Regel, als die zuletzt aufgestellte, ist schwer zu denken. Wohl aber lassen sich kürzere Regeln aufstellen, wenn jede nur für eine bestimmte Classe von Gebäuden gelten soll. Desgleichen kürzere, wenn man zwei der fraglichen Grössen fixirt, wenn man bei gegebener Zahl und Vertheilung etwa nur die Länge der Stangen bestimmen will. Mit solchen Regeln, wenn sie für die Mehrzahl der Fälle reichten, möchte aber den meisten Fabrikanten besonders gedient sein, da sich nach ihnen, wenn man die Grenzen des Schutzraumes nicht zu genau nimmt, das Gesuchte mehr direct bestimmen lässt. Es mögen daher im Folgenden eine Reihe solcher Regeln auf-

gestellt, und es mag zugleich versucht werden, ihnen eine der bisherigen möglichst gleiche Fassung zu geben, damit Denjenigen, welche sich in die ältere Form hineingelebt, das Neue weniger ungewohnt sei. Man pflegte bisher, was sich am Blitzableiter über die First erhebt, sei es aus Holz, Eisen oder Kupfer, im Allgemeinen Auffangstange zu nennen. Man pflegte die fragliche Länge dieser Stange nach den untern Dimensionen des Gebäudes zu bestimmen. Alles dies mag bleiben, nur mag es consequenter durchgeführt, und rücksichtlich der Bestimmung selbst mag das, was nöthig scheint, geändert werden. Man vergesse jedoch nicht, dass man die Länge der wirklichen Auffangstange, der eisernen nämlich, aus der sogenannten möglicher Weise erst festzustellen hat.

Ein gewöhnliches Gebäude ist durch eine Auffangstange geschützt, wenn diese zweimal hinter einander horizontal umgelegt gedacht so weit als die Ecken der Mauern reichen würde. Besonders einfach wird diese Regel, wenn man statt der Ecken, deren Entfernung nicht so leicht messbar, die Enden der Mauern setzt, dafür aber etwas mehr als die Erreichung dieser Enden fordert. Eine centrale Stellung vorausgesetzt, würde es sich alsdann nur um die Länge des Gebäudes handeln, weil damit der Breite, der kleineren Dimension, schon von selber Genüge geschähe. Hiernach würde ein Gebäude von 16 Meter Länge einer centralen Auffangstange von mindestens 4 Meter Länge bedürfen. Wiche der Standpunkt der Stange aber vom Centrum ab, so würde sie im Allgemeinen um die Grösse der Abweichung zu verlängern sein.

Eine Länge von 5 Meter ist schon sehr bedenklich, wenn nicht im Laufe der Zeit die Befestigung der Stange leiden soll. Eine grössere Länge ist jedenfalls thunlichst zu vermeiden, sofern man eine einzelne Stange durch deren zwei ersetzen kann.

Sollen zwei Auffangstangen gebraucht werden, so wäre es für gewöhnliche Gebäude am einfachsten, wenn man sie so vertheilt und so lang wählt, dass jede für sich die Hälfte des Gebäudes schützt. Rationell aber ist dies nicht, weil es

sich mehr um die Enden, als die Mitte des Gebäudes handelt, und sich aus jener Vertheilung eine unnöthige Länge ergeben würde. Man rückt sie daher besser so nahe an die Enden der First, dass sie nach der früheren Regel die Enden des Gebäudes sicher schützen, und lässt es genügen, wenn sie nach der Mitte des Gebäudes hin erst bei dreimaliger Umlegung an einander gerathen würden. Bei zwei Auffangstangen wird überhaupt mehr die Breite als die Länge des Gebäudes in Betracht kommen, weil die meisten Gebäude kürzer sind, als das doppelte Maass ihrer Breite ergeben würde. So müssten z. B. bei einem Gebäude von 32 Meter Länge und 16 Meter Breite die Stangen mindestens 4 Meter lang sein. Wäre das Gebäude dagegen bei derselben Länge 20 Meter breit, so würden die Stangen mindestens 5 Meter lang sein müssen. Dieselbe Länge würde aber auch bei richtiger Stellung genügen, wenn das Gebäude eine Länge von 50 Meter hätte.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass man bei gewöhnlichen Gebäuden mit zwei richtig gestellten Auffangstangen in den meisten Fällen reicht.

Anders ist es, wenn die Gebäude ganz ausnahmsweise lang, wenn sie ihrer Länge nach nicht grade, wenn sie unsymmetrisch gebaut sind, desgleichen, wenn sie bei grösserer Länge in ihrer Mitte besondere Anziehungspunkte bieten. Wäre ein Gebäude in der Mitte höher, wäre es hier mit einem Kreuzdache versehen, hätte es hier eine senkrechte Regenrinne, während solche an den Enden fehlte, wäre ein Gebäude endlich bei sonst normaler Beschaffenheit länger als 50 Meter, so würde im Allgemeinen eine dritte mittlere Auffangstange geboten sein. Desgleichen wären bei winkliger Form der Gebäude fast immer mehr als zwei Auffangstangen nöthig. Bei ringförmiger Bauart aber, z. B. bei Gebäuden mit einem eingeschlossenen Hofe, würde man kaum jemals mit drei Auffangstangen reichen. In den letztgenannten Fällen würde überhaupt dafür zu sorgen sein, dass jede hervorspringende Ecke der First ihre besondere Stange hätte.

Anders ist es ferner bei Gebäuden mit ausnahmsweise flacher Bedachung, wo im Allgemeinen eine grössere Länge

der Auffangstangen geboten ist. Ist das Dach ganz flach, so müsste schon nach einmaliger Umlegung eine einzelne Stange das ganze Gebäude decken, während zwei die Enden desselben bei einmaliger Umlegung, sich selbst aber erst bei dreimaliger Umlegung zu erreichen brauchten. Ist das Dach weniger flach, so würde zwischen der früheren und der eben bezeichneten Länge eine mittlere Länge zu wählen sein. Wie ein ganz flaches Dach verhält sich in der Längsrichtung aber auch ein Satteldach d. h. ein solches, dessen First so lang, als das ganze Gebäude ist. Auch hier müsste, in der Längsrichtung wenigstens, nach den Enden des Gebäudes hin, schon die einmalige Umlegung der Stangen gefordert werden. So kann es denn geschehn, dass man die Stangen eventuell verlängern oder vermehren muss, es kann aber auch kommen, dass das sonstige Maximum ihrer Länge nicht mehr genügt. Das Letztere wird sich bei Gebäuden mit ausnahmsweise flacher Bedachung, wenn sie zugleich ausnahmsweise breit sind, am ehesten ereignen. In diesem Falle schlage ich vor, dass man die Stangen doch nicht über 5 Meter lang macht, vielmehr bei geringerer Länge noch vier andre Stangen an den Ecken der Mauern errichtet. Jedes sonst normale Gebäude wird unter allen Umständen geschützt sein, wenn sich hier und an den Enden der First Stangen von nur 1—2 Meter Länge erheben.

Anders ist es endlich bei Gebäuden, deren First mit metallischen Spitzen, Windfahnen oder andern Zierrathen bekleidet ist, desgleichen bei Gebäuden, welche mit Schornsteinen versehn sind, zumal, wenn solche metallische Aufsätze trügen. Auch hier müssen die Auffangstangen, wenn sie auch sonst ihrem Zwecke genügen, noch eine Bedingung erfüllen, in Folge dessen sie eventuell zu verlängern oder zu vermehren sind. Sie müssen nämlich, in Höhe jener Stücke umgelegt gedacht, mit dem umgelegten Ende mindestens bis an diese Stücke reichen, ausgenommen, wenn letztere zwischen zweien Stangen ständen, und diese sie um mehr als die Hälfte überragten. Gesetzt z. B. eine 1 Meter hohe Windfahne stände in 4 Meter Entfernung von einer 4 Meter hohen Stange. Hier wäre der fraglichen Bedingung nicht genügt,

weil die Stange in Höhe eines Meters umgelegt die Windfahne nicht erreichte. Gesetzt aber, an der andern Seite der Windfahne stände eine andre 4 Meter hohe Stange in 16 Meter Entfernung. Hier brauchte der Bedingung nicht entsprochen zu werden, weil die Stangen jene um mehr als die Hälfte überragten.

Eine besondere Betrachtung gebührt den Auffangstangen der Kirchen. Hier handelt es sich einmal um den Schutz des Thurmes, dann um den Schutz des ganzen Gebäudes. Den Schutz des Thurmes anlangend kann im Allgemeinen angenommen werden, dass, wo überhaupt eine Thurmspitze vorhanden, es keiner weiteren Auffangstange bedarf. Nur bei sehr kurzer Spitze und besonders flacher Bedachung möchten an den hervortretendsten Ecken noch kurze Auffangstangen geboten sein. Ein Thurm ohne Spitze, also mit ganz flachem Dach muss selbstverständlich eine besondere Auffangstange haben, und sie muss so lang sein, gleichviel wo sie steht, dass sie bei einmaliger Umlegung jede Ecke des Thurmes deckt. Statt einer solchen könnte man aber auch vier Auffangstangen verwenden, welche an den hervortretendsten Ecken die Oberfläche nur um 1 Meter zu überragen brauchten. Den Schutz des Gebäudes betreffend kann der Thurm, seine Spitze inbegriffen, soweit er sich über die First erhebt, als Auffangstange gelten; doch muss auch hier gefordert werden, dass er bei einmaliger Umlegung schon das ganze Gebäude nach allen Richtungen deckt. Wäre es anders, so würde noch eine andre Auffangstange nöthig sein oder mehr als eine, wenn der Thurm in der Mitte des Gebäudes stände. Sind neben dem Hauptthurm aber noch andre Thürme oder andre hervorragende Ornamente vorhanden, so können schon früher besondere Auffangstangen nöthig, oder es kann vielmehr geboten sein, dass man solche Ornamente als besondere Auffangstangen wählt. Um dies zu übersehn, denke man sich den Hauptthurm nicht in Höhe der First, sondern in Höhe der fraglichen Ornamente umgelegt. Reicht seine Spitze hierbei bis an jene Ornamente, so würde sie als alleinige Auffangstange genügen. Hieraus folgt zugleich, dass, wenn Kirchen zwei gleiche oder auch

nur annähernd gleiche Thürme besitzen, allemal die Spitzen beider als Auffangstangen zu betrachten sind. Im Übrigen gilt von den Auffangstangen des Schiffes, soweit man Zahl, Länge und Vertheilung variiren kann, was von den Auffangstangen andrer Gebäude für gewöhnliche und ungewöhnliche Fälle gesagt ist. Hierhin gehört, dass, wenn etwa am Ende des Schiffes ganz besondere Anziehungspunkte anzunehmen wären, wenn auch sonst die Verhältnisse dies nicht forderten, doch eine besondere Auffangstange richtiger wäre.

In ähnlicher Weise, wie mit den Auffangstangen der Kirchen verhält es sich mit denen hoher Fabrikschornsteine, nur dass hier von vorneherein angenommen werden kann, dass die Auffangstange des Schornsteins allemal den Schornstein selber schützt. Ich meine hiermit, dass es vollkommen genügt, wenn die Stange die obere Fläche um 1 Meter überragt, und dass es auch vollkommen gleichgiltig ist, an welchem Orte sie aufgestellt sei. Im Übrigen verhält sich der Schornstein, wie ein Kirchthurm; sein Schutz reicht so weit, als er in horizontaler Richtung reichen würde, in derjenigen Höhe umgelegt, in welcher sich die zu schützenden Objecte befinden. Will man also wissen, ob irgend ein entfernterer Punkt, welcher 20 Meter über der Erde liegt, keines weiteren Schutzes bedarf, so denke man sich den Schornstein in derselben Höhe umgelegt, und sehe, ob er jenen Punkt erreicht. Hierbei ist freilich vorausgesetzt, dass in der Nähe jenes Punktes nicht ganz besondere Anziehungspunkte vorhanden sind. Aber grade in Fabriken ist Solches häufiger der Fall, und deshalb wird man hier besser die fraglichen Grenzen etwas enger ziehn.

Ganz eigenthümlich verhält es sich mit den Auffangstangen der Windmühlen, da hier Zahl und Stellung von vorneherein eine gegebene ist. Man kann wenigstens nicht gut mehr als eine Auffangstange verwenden, und man wird sie auch am richtigsten auf den Gipfel des Daches stellen. Hier bleibt also allein die Länge der Stange zu bestimmen, und diese Länge muss sehr gross sein, da sich die Mühlenruthen weit über die Mühle erheben. Wollte man die Stange nun so lang machen, dass sie die Mühlenflügel noch allemal

genügend überragte, so würde dies bei der hier ohnehin schwierigen Befestigungsweise sehr bedenklich sein. Man darf jedoch voraussetzen, dass der Müller zur Zeit eines Gewitters seine Arbeit einstellt, und den Mühlenflügeln eine Lage giebt, in welcher sie sich am wenigsten über die Mühle erheben. Diese Lage mag daher die maassgebende sein, und es mag für genügend erachtet werden, wenn die Stange alsdann die Flügel noch um $\frac{1}{2}$ Meter überragt.

Obwohl durch das Bisherige bereits der Ort, wo eine Auffangstange stehn muss, der Hauptsache nach geregelt ist, so bleiben hierfür doch noch einige besondere Vorschriften zu geben. Dahin gehört, dass man eine Stange, wenn möglich, nicht so zu stellen hat, dass sie sich senkrecht über einer Gas- oder Wasserleitungsröhre, einer Pumpe, einer eisernen Strebe befände, desgleichen nicht so, dass sie inneren metallischen Stücken, oder äusseren, die man nicht mit der Leitung verbinden will, zu sehr genähert wäre. Auch möchte es im Allgemeinen nicht rathsam sein, auf Wohngebäuden die unmittelbare Nähe der Schornsteine zu suchen. Andrerseits ist es immer zweckmässig, die Stange tiefer gelegenen Stücken, über welche man die Leitung führen will, thunlichst zu nähern, damit der Weg von der First zur Erde in jeder Weise möglichst abgekürzt sei. Endlich mag eine einzelne Stange, wenn man sie ohnehin aus der Mitte verrücken müsste, lieber dem Süd- oder West- als dem Nord- oder Ostende der First näher gestellt werden.

Die Einrichtung der Leitungen.

Für die Leitungen giebt es nach allen Richtungen keinen bessern Stoff, als massiven Kupferdrath. Es ist daher zu bewundern, dass dies Material für Blitzableiteranlagen grade nicht sehr häufig verwandt wird. Ich kann mir nicht denken, dass dies einen andern Grund hat, als dass Mancher den Gehalt sogenannter geflochtener Leitungen überschätzt, oder überhaupt Kupfer, weil er nach früheren

oder den im Kleinhandel gangbaren Preisen rechnet, für unverhältnissmässig theuer hält. Es mag daher nicht überflüssig sein, zu bemerken, dass sich das Kilogramm massiven Drathes bei grösserer Abnahme nur etwa auf 2 Mark stellt, wonach 1 Meter von 6, 8, 10 Millimeter Dicke ungefähr 50, 80, 140 Pfennige kosten würde.

Was die Beschaffenheit der Leitung sonst anlangt, so ist es immer wünschenswerth, dass sie möglichst aus einem Ende bestehe, weil sie schwer so zu stücken, dass der Blitz hier nicht eher Widerstand fände, und schwer so, dass die Witterung hier nicht eher die Masse zerstöre. Massiver Kupferdrath kann aber selbst bei einer Dicke von 10 Millimeter noch in Enden von mehr als 50 Meter Länge bezogen werden, und, wenn der Preis sich bei solchen Dimensionen auch wirklich etwas erhöhen sollte, so würde dies doch durch die Erleichterung der Arbeit ausgeglichen werden. Gleichwohl wird ein Stücken der Leitung unter Umständen nicht zu vermeiden sein, und deshalb möchte ich eine Methode besprechen, welche sich hierfür am meisten eignet. Man lasse sich Röhren ziehn für die verschiedenen Drathsorten, welche zur Verwendung kommen, Röhren, deren Wandstärke 2—3 Millimeter betragen mag. Solche Röhren sind nicht theuer; das Kilogramm kostet etwa 3 Mark; und sie werden auf Bestellung in allen Dimensionen geliefert. Sie müssen so weit sein, dass sich der Drath in sie verschrauben lässt, der innere Durchmesser also 1—2 Millimeter enger, als der des Drathes. Aus solchen Röhren schneide man 6—7 Centimeter lange Stücke und treibe das Gewinde der ganzen Länge nach hindurch, das Letztere, damit man die fraglichen Enden bis zur gegenseitigen Berührung an einander schrauben kann. Trotzdem möchten im Innern Luftschichten verbleiben, welche, wenn der Blitz sie passirte, eine Zersprengung der Röhre bewirken könnten. Eine gleichzeitige Verlöthung bleibt daher immerhin rathsam und am besten eine solche, welche während der Verschraubung selbst vorgenommen wird. Das Loth braucht jedoch hier, wie überall, wo dasselbe mehr eine innige Berührung, als eine feste Verbindung bezweckt, kein schwerflüssiges zu sein. Eine Verniethung empfehle ich

nicht, weil der Drath mehr durch eine solche beschädigt wird, und weil die Witterung so auch eher ins Innere des Drathes dringt.

Ausser der gedachten rein materiellen Beschaffenheit der Leitung kommt noch eine gewisse formelle Beschaffenheit in Betracht, in sofern sie möglichst ohne Spitzen und Kanten, ohne Winkel und scharfe Biegungen bestehn muss. Der Grund ist, weil der Blitz sonst eher von der Leitung abweicht, oder, einen grösseren Widerstand findend, dieselbe eher zerstört. Von den genannten Fehlern können jedoch die ersteren hier übergangen werden, weil sie bei der Wahl massiven Drathes von selbst ausgeschlossen sind. Nicht ausgeschlossen sind sie freilich an Stücken, welche wir mit der Leitung verbinden, worüber an späteren Stellen gesprochen werden soll.

Ein Winkel heisse diejenige Neigung, welche eine Leitung mit einer andern oder mit andern Stücken des Blitzableiters macht, eine Biegung diejenige, welche ein Theil einer Leitung mit einem andern Theile derselben Leitung macht. Sind Winkel und scharfe Biegungen absolut nicht zu vermeiden, so möge die Leitung an der betreffenden Stelle verstärkt werden.

Winkel sind unvermeidlich, wo man die Hauptleitung mit der Auffangstange, oder eine Zweigleitung mit der Hauptleitung verbinden will. Aber sie schaden hier weniger, wie allgemein dort, wo ein Doppelwinkel entsteht, wo ein Schenkel den Scheitelpunkt überschreitet. Sie schaden ferner im Allgemeinen weniger, je stumpfer sie sind, falls die herabfliessende Elektricität beide Schenkel nach einander zu passiren hätte, desgleichen weniger, je spitzer sie sind, falls die herabfliessende Elektricität beide Schenkel gleichzeitig zu passiren hätte. Auch schadet ein Winkel weniger, wo der tiefer gelegene Schenkel stärker ist, und gar nicht, wo eine herabfallende Leitung auf ein grösseres Metallstück stösst.

Scharfe Biegungen entstehn am ehesten an der untern Kante des Daches, ferner beim Eintritt in die Erde, beim Eintritt in einen Brunnen, aber auch sonst allgemein, wo die Befestigungsstücke oder die Befestigungspunkte nicht zweck-

mässig gewählt sind. Unter der Erdoberfläche würde zwar ein solcher Fehler weniger schaden, wenn man nur den ersten Fall eines Blitzschlages zu beachten hätte; dem ist jedoch nicht so, und deshalb ist gerade hier, weil eine etwaige Beschädigung nicht in die Augen fiele, erhöhte Vorsicht nöthig. Der Grund, weshalb man an Blitzableitern so vielfach scharfe Biegungen findet, ist wohl der, dass man es bisher nicht versucht hat, darüber genauere Bestimmungen zu treffen. Das Wort „scharf“ ist mancherlei Deutung fähig, und mit einem einzigen Worte dürfte hier überhaupt nicht auszukommen sein. Den Grad einer Biegung bezeichnet man am besten durch die Grösse eines Kreises, der sich eben noch in solche Biegung einfügen lässt (Fig. 17), und setzen wir für die kleinste Grösse einen Durchmesser von 40 Centimeter fest, so ist hiermit gesagt, welche Biegungen zulässig und welche unzulässig sind. Vermieden werden scharfe Biegungen an der untern Dachkante am besten, wenn man sich zur Unterstüzung der Leitung bogenförmiger Halter bedient (Fig. 18). Am billigsten und gefälligsten sind solche aus Eisen, doch könnte unter Umständen ein hölzerner rationeller sein. Das Letztere wäre z. B. der Fall, wenn man den Blitz von einer Regenrinne, welche in's Haus führt, besser fern halten wollte. Die Leitung liegt am besten in einer Nute besagten Halters, sonst müsste sie auf irgend welche andre Art befestigt werden. Auf ähnliche Weise vermeidet man scharfe Biegungen beim Eintritt in einen Brunnen, aber auch dadurch, dass man die Mauer geneigt, nicht horizontal durchbricht. An andern Stellen dürfte die Vermeidung scharfer Biegungen bei Anwendung massiven, also mehr widerstandsfähigen Drathes keine Schwierigkeit bieten.

Noch eine dritte Beschaffenheit der Leitung, für welche ich kein passendes Eigenschaftswort weiss, der Grad ihrer Spannung mag flüchtig besprochen werden. Es scheint, dass manche Anfertiger von Blitzableitern glauben, eine möglichst straffe Spannung könne nur vortheilhaft wirken. Die Sache ist jedoch umgekehrt: eine straffe Spannung kann eher schaden, abgesehn davon, dass bei solcher scharfe

Biegungen schwerer zu vermeiden sind. Der Blitz hat nämlich die Neigung den Drath hier und da ein wenig zu verbiegen, welcher Neigung dieser nachgeben muss, wenn er nicht leichter zerreissen soll. Das Letztere könnte um so eher geschehn, wenn er keine genügende Stärke hätte, wenn er dem Schmelzpunkt mehr oder weniger nahe geführt wäre.

Die Befestigung der Leitungen soll in erster Linie eine Verbindung zwischen den einzelnen Theilen des Blitzableiters bewirken.

Eine möglichst sichere Befestigung ist vor Allem an der Auffangstange wünschenswerth, weil hier eine Lockerung am ehesten Gefahr bringen könnte. Der passendste Ort ist der unterste Theil der Stange oberhalb der First, oder, falls jene auf einer Holzsäule ruht, oberhalb der eisernen Kappe. Da zugleich eine Verstärkung der Leitung des unvermeidlichen Winkels halber wünschenswerth, so scheint mir folgende Befestigungsweise am geeignetsten. Man schlingt den Drath zunächst zweimal um die Stange herum, dergestallt, dass noch ein 12 Centimeter langes Ende übrig gelassen wird. Selbiges biegt man um das längere Drathende herum, jedoch so, dass dieses gerade bleibt, und das letzte umgewundene Stück nach oben sieht (Fig. 19). Oder man biegt beide Enden nur an einander heran, umwickelt sie mit Kupferblech und verlöthet sie mit diesem. Endlich verlöthet man noch die Leitung mit der Auffangstange selbst. Die Befestigungsweise bleibt dieselbe, ob der Drath zur Erde führe, oder ob er von Stange zu Stange über die First laufen soll.

Auch bei Kirchthürmen müssen die Leitungen allemal an der Auffangstange des Thurms und nicht an dem untern Theile einer Kupferbedachung befestigt werden. Solche Bedachung hat oft Lücken, namentlich an der untern Kante der Kuppeln, welche nicht immer sichtbar, weil man dem Holze einen metallähnlichen Anstrich zu geben pflegt. Wo diese aber auch fehlen, ist der metallische Contact zwischen den einzelnen Theilen solcher Bedachung doch mehr oder weniger mangelhaft. Die Befestigung wird am besten wie oben bewirkt, doch könnte eine Verlöthung unter gewissen Verhält-

nissen Schwierigkeiten bieten. Man mag dann allenfalls von einer Verlöthung absehn, wenn man die Stange dreimal umschlingt und das Ende sonst sicher befestigt.

An Fabrikschornsteinen kann die Befestigung in gleicher Weise bewirkt werden, doch kann hier am ehesten eine Verlöthung unterbleiben, weil hier nicht so leicht in der fraglichen Höhe ein Abspringen des Blitzes zu erwarten steht.

Soll eine Leitung an eine andre Leitung befestigt werden, so mag man zunächst die beiderseitige Richtung in Betracht ziehn (Fig. 20). Laufen beide zu einander rechtwinklig, so verfahre man, wie oben, als ob die Hauptleitung eine Auffangstange sei. Man verstärke jedoch zuvor die Hauptleitung durch eine Hülse aus einem Röhrenstück oder Blech, welche man gut mit derselben verlöthet. Laufen beide zu einander geneigt, so biege man die Zweigleitung an die Hauptleitung, so dass beide ein Stück lang parallel gerichtet sind, verlöthe sie und umhülse beide zusammen, die Hülse dann selbst mit den Dräthen verlöthend.

Soll eine Leitung mit einem metallischen Stücke des Gebäudes verbunden werden, so ist zu unterscheiden, ob sie über dies Stück fortführen, oder in demselben ihren Abschluss finden soll. Im ersteren Falle genügt es, wenn sie dort, wo sie dem fraglichen Stücke am nächsten tritt, mit demselben verlöthet wird. Im letzteren Falle muss sie jedoch sicherer an demselben befestigt werden, weil eine Lockerung leicht Gefahr bringen könnte. Wo es die Verhältnisse zulassen, wende man alsdann eine Umschlingung, sonst eine Umhülsung beider, endlich, wenn es nicht anders geht, eine Verniethung an. Eine Verlöthung allein erscheint wenigstens nicht genügend, doch mag eine solche als Zugabe immer empfohlen werden.

Soll eine Leitung nach einer Gas- oder Wasserleitungsröhre führen, so umschlinge man dieselbe auf die Länge eines halben Meters durch Windungen, welche etwa 8 Centimeter von einander entfernt sind, und verlöthe dieselben an einigen Stellen mit der Röhre. Die Vertheilung der Windungen auf eine grössere Strecke hat den Zweck, die Ent-

ladung selbst auf eine grössere Strecke zu vertheilen, damit wenigstens auch dort, wo die Röhre nicht mehr neu ist, jede Möglichkeit einer Beschädigung ausgeschlossen bleibt.

Soll eine Leitung nach einer metallischen Pumpe führen, so umschlinge man dieselbe zweimal, gleichviel in welcher Höhe. Nur bei eisernen Pumpen wäre eine kupferne Leitung, und bei kupfernen eine eiserne nicht in Tiefe des Wassers zu bewirken. Überhaupt aber kann eine solche Verbindung nur Zweck haben, wenn die Pumpe ganz metallisch bis ins Grundwasser reicht.

Einer eigenthümlichen Einrichtung und Befestigungsweise bedarf ein gewisser Theil der Leitung an den Blitzableitern der Windmühlen. Hier muss sich der obere Drath mit dem Kopfe drehen, während der untere mit dem Rumpfe stabil bleiben muss. Zwei zweckmässige, aber ganz verschiedene Methoden sind hierfür in den letzteren Jahren in Schleswig-Holstein eingeführt. Nach der einen führt die Leitung zunächst innerlich auf einen Metallring, welcher um den centralen Ständer der Mühle beweglich ist. Dieser Ring liegt lose auf einem andern Ringe von gleicher Grösse, welcher fest ist, und von welchem die Leitung weiter zur Erde geht. Nach der andern führt die Leitung vom Kopf der Mühle herab nach zwei um 180° von einander entfernten mit dem Kopfe beweglichen Rollen oder Schiebern. Diese berühren, mit Hülfe einer Feder oder eines Gewichts, einen Metallstreifen, welcher an der Peripherie des obersten Mühlenrumpfes befestigt ist; und von hier aus sucht die Leitung dann gleichfalls äusserlich die Erde zu gewinnen. Die erstere Methode ist einfacher, und der Contact ist auch wohl sicherer, da der Mühlenkopf grösseren Schwankungen unterliegt, für die letztere aber spricht, dass die ganze Leitung ausserhalb der Mühle bleibt, was rücksichtlich der Fernwirkung eines eventuellen Blitzschlags und auch aus andern Gründen rationeller ist.

Die Befestigung der Leitungen soll in zweiter Linie denselben eine gewisse Lage sichern. Diese Lage soll im folgenden Kapitel ausführlicher besprochen werden, hier nur

in soweit, als die sogenannte Isolirung dieselbe bedingt.

Unter Isolirung der Leitung verstehe ich ihre Fernhaltung vom Gebäude und namentlich von dessen metallischen Theilen. Solche Fernhaltung wird am nöthigsten sein, wenn der Blitz von der Leitung abweichend einen kürzeren Weg zur Erde fände, was um so eher der Fall ist, wenn jene eine mehr horizontale, als vertikale Richtung verfolgt. Hieraus ergiebt sich, dass eine Fernhaltung weniger am Mauerwerk, als am Dache, und weniger an steilen, als an flachen Dächern geboten ist. Überhaupt wird eine Fernhaltung mehr an solchen Dächern nöthig sein, wo bereits Gründe für die Fernhaltung der Auffangstange vorliegen, und im Übrigen mehr in Nähe der First, als in Nähe der untern Dachkante, weil bei grösserer Höhe die Zahl der möglichen Abweichungen eine grössere ist.

Soll die Leitung vom ganzen Gebäude fern gehalten werden, so muss man in gewissem Abstande von letzterem einen sogenannten Erdpfahl errichten, mit einem bogenförmigen Halter, über welchen die Leitung führt, und hoch genug, dass sie über dem Dache schwebt. Soll die Leitung nur von der Bedachung fern gehalten werden, so muss man einen bogenförmigen Halter am Mauerwerk befestigen, gross genug, dass er die untere Dachkante umspannt, und hoch genug, dass er dieselbe überragt. In beiden Fällen bleibt jedoch immer zu beachten, dass es nicht rathsam ist, die Leitung unnütz zu verlängern, desgleichen nicht rathsam, ihre Richtung so zu ändern, dass sie aus einer mehr senkrechten in eine mehr horizontale Lage träte. Aus letzterem Grunde ist eine Fernhaltung vom Dache überhaupt unrichtig, wenn nicht die Auffangstange selbst vom Dache fern gehalten ist. Aus demselben Grunde ist es unrichtig, wenn nicht ganz besondere Umstände vorliegen, die Leitung wesentlich über die untere Dachkante zu heben.

Bei der Fernhaltung der Leitung vom Dache wird es häufig gewisser Stützen bedürfen, damit sie nicht ganz frei schwebe, weil sie hierdurch selbst oder ihre Befestigungsstücke bei grösserer Schwere leiden könnten. Es wäre ganz verkehrt, da-

für eiserne Stützen zu verwenden, wie man sie so häufig bei neueren Anlagen findet, denn diese würden nicht nur den ganzen Zweck vereiteln, sie würden vielmehr eine Abweichung des Blitzes befördern. Es dürfen vielmehr nur hölzerne Stützen Verwendung finden, wie sie einfach genug, sei es in Form eines Winkels (Fig. 21), sei es in Form eines Wagebalkens (Fig. 22) herzurichten sind. Im Gipfel der Stütze müsste der Drath soweit befestigt sein, dass eine gleitende Bewegung ausgeschlossen wäre. Dem Fuss oder den Füssen der Stütze würde durch Zapfen oder auf sonstige Weise ein entsprechender Halt zu geben sein. Übrigens würde für jeden Drath eine einzige Stütze genügen, wenn sie in der Mitte seiner Länge ihre Aufstellung erhielte.

Eine andere Isolirung, als durch einfache Fernhaltung oder hölzerne Stützen hat wenig Bedeutung, da der Blitz genau eben so leicht an einem Glasstabe entlang läuft, als er eine Holzstütze oder eine gleichgrosse Luftschicht passirt. Schlüge ich andre, sogenannte bessere Isolatoren vor, so würde ich die Eigenthümlichkeit der hier vorliegenden Elektricitätsart ganz verkennen, und glaubte ich, dass ein Porzellanstück von 5—10 Millimeter Dicke irgend welchen Nutzen hätte, so würde ich vergessen, dass der Blitz Hunderte von Metern überspringt. Es mag daher auch ziemlich gleich sein, ob die so beliebten Porzellanringe, welche man zur bessern Isolirung zu benutzen pflegt, wirklich isolirend bleiben, oder ob man sie, um sie besser zu befestigen, wie ich es häufig sah, durch umgewundene Dräthe wieder zu Leitern macht. Ihr Nutzen ist in jedem Falle verschwindend, und wer sie gebrauchen will, mag sie eben so gut auch bei solcher Einrichtung gebrauchen.

Was die Befestigung der Leitung sonst betrifft, so möchte ich wohl rathen, die Stellen der Befestigung möglichst zu beschränken, denn eine grosse Zahl bringt kaum irgend welchen Vortheil, aber an jeder Stelle werden der Leitung neue Spitzen und Kanten gegeben. Vor Allem meine ich, dass die Leitung auf Dächern, auf welchen sie unmittelbar aufliegt, überhaupt keiner weiteren Befestigung bedarf, es sei denn, um ihr eine gewisse Richtung zu geben, welche sie andern Falles verlieren würde. Hier wäre es jedoch geboten,

die Befestigung möglichst ohne abwärts gerichtete Nägel zu bewirken, zum wenigsten so, dass diese Nägel von der Leitung entfernt und nicht wieder durch Metall mit derselben verbunden wären. Auch am Mauerwerk werden, bei gewöhnlichen Gebäuden wenigstens, nur wenig Befestigungsstellen nothwendig sein, obwohl hier die Spitzen der Befestigungsstücke, bei ihrer horizontalen Richtung, weniger nachtheilig sind. Man achte jedoch darauf, dass nicht grade solche Stellen gewählt werden, wo innere Metalltheile eher ein Abschweifen des Blitzes befördern könnten, also nicht etwa grade die Höhe einer Decke, falls das betreffende Zimmer eine Gipsdecke hätte, nicht ein Ort, wo sich eine innere Verankerung, wo sich der Haken eines Klingelzugs befände.

Als Befestigungsstücke an Mauerwerk pflegt man eiserne Krampen oder Halter zu gebrauchen und soweit einzuschlagen oder soweit zusammen zu biegen, dass die Leitung unbeweglich in ihnen ist. Das Letztere ist nicht rathsam; die Öffnung muss vielmehr so gross sein, oder so gross bleiben, dass der Drath nicht vollständig gefesselt ist. Hierdurch wird auch am besten einer Quetschung desselben, welche eine Schmelzung befördern könnte, vorgebeugt. Um aber bei solcher Beweglichkeit ein Hinauf- oder Herabrutschen zu vermeiden, oder bei längern senkrechten Leitungen eine zu straffe Spannung auszuschliessen, wende man kurze Röhrenstücke an oder Hülsen aus Blech, welche den Drath je nach Umständen an der betreffenden Stelle umfassen (Fig. 23). Die Befestigung solcher Stücke wäre am Schlusse der Arbeit und zwar allein durch Verlöthung zu bewirken.

Für die Einrichtung der Leitungen mag noch Das als maassgebend gelten, dass der Verlauf derselben dem Auge möglichst zugänglich bleiben muss, damit man schadhafte Stellen, wo solche entständen, eher erkennen und schneller repariren lassen könne. Aus diesem Grunde kann auch einer Durchführung der Leitung durch innere Räume nicht das Wort geredet werden, und ganz verwerflich wäre eine Einmauerung der Leitung, wie solche wohl noch in neuerer Zeit vorgeschlagen ist.

Zur bessern Conservirung der in der Erde befindlichen

Leitung mag ein Überzug von Ölfarbe oder Asphaltlack empfohlen werden, wenn auch bekannt ist, dass ein Überzug überhaupt nicht lange haftet, vielmehr der Feuchtigkeit bald Zutritt zur metallischen Oberfläche gewährt.

Dicke, Zahl und Vertheilung der Leitungen.

Wie Länge, Zahl und Vertheilung der Auffangstangen durch einander bedingt sind, so sind es auch mehr oder weniger Dicke, Zahl und Vertheilung der Leitungen. Gleichwohl ist hier eher eine Trennung des Stoffes durchzuführen und Solches soll denn auch der bessern Übersicht halber versucht werden.

Die Leitung muss so dick sein, dass sie der elektrischen Bewegung keinen grossen Widerstand bietet, zum wenigsten so dick, dass sie bei dieser Gelegenheit nicht schmilzt.

Leider liegen bisher sehr wenig Fälle über die Schmelzung von Leitungen vor, welche einen Anhalt dafür bieten könnten, wie dick man eine solche zu wählen hätte. Der Grund ist nicht allein, dass dergleichen Fälle überhaupt selten sind, sondern auch, dass sie seltener noch aufgezeichnet werden. Gesetzt jedoch, es lägen eine grössere Zahl von Fällen vor mit genauer Angabe der betreffenden Dimensionen, so würden sie doch immer noch nicht maassgebend sein, wenn nichts Näheres über die sonst in Betracht kommenden Verhältnisse gesagt wäre. Die Leitung am Schulhause zu Elmshorn wog per Meter 242 Gramm, und nach ungefährer Schätzung wog diejenige an der Kirche zu Garding dasselbe. Hieraus könnte man leicht den Schluss ziehn, dass ein 6 Millimeter dicker Kupferdrath, welcher eben so viel wiegt, keine genügende Sicherheit mehr biete. Aber solcher Schluss wäre übereilt, und diesmal wissen wir sogar, dass er falsch ist, weil jene Leitungen Fehler hatten, welche eine Schmelzung befördern mussten.

Es liegt also kein Fall vor, nach welchem wir mit Sicherheit einen 6 Millimeter dicken massiven Kupferdrath für ungenügend erklären müssten, wohl aber lassen sich Gründe anführen, nach welchen eine grössere Dicke im Allgemeinen für rathsam oder zweckmässig zu erachten ist.

Eine Schmelzung setzt allemal schon einen grossen Widerstand voraus, während der Widerstand der Leitung doch möglichst gering sein soll. Hiernach möchte man den Drath lieber so dick wählen, dass auch bei sonstigen Fehlern möglichst eine Schmelzung ausgeschlossen wäre. Eine Schmelzung wird ferner durch gewisse Terrainverhältnisse befördert, wie es der theoretischen Anschauung entspricht, und wie es früher angeführte Beispiele zu bestätigen scheinen. Unter solchen Verhältnissen vor allen möchte man eine Dicke wählen, welche eine absolute Sicherheit verheisst. Endlich soll doch die Anlage nicht für eine kurze, sondern sie soll für eine lange Reihe von Jahren genügen. Und wäre wirklich der Drath, so lange er neu ist, überflüssig dick, so würden die Mehrkosten doch allemal der Dauer der Anlage zu Gute kommen.

Aus diesen Gründen möchte ich für die künftig zu wählende Dicke massiven Kupferdrathes die folgenden Vorschläge machen.

Man behalte das bisher gebräuchliche Maximum von 6 Millimeter bei, wo mehrere Leitungen mit einander verbunden sind, da sich hier die Gesammtentladung theilt, und jede Leitung weniger auszuhalten hat. Ausgenommen wäre jedoch der Fall, wo eine Leitung allein, nicht alle zugleich in der Nähe einer Gas- oder Wasserleitungsröhre mündeten, oder wo eine Leitung allein in ein grösseres Gewässer führte, während die andern weit davon zur Erde geleitet wären. Ferner ist vorausgesetzt, dass alle Leitungen in Höhe der Auffangstangen mit einander verbunden sind, dass der Vereinigungspunkt also nicht etwa an einer tieferen Stelle liegt. Wäre Letzteres der Fall, so würde jede Leitung von ihrer Auffangstange bis an jenen Vereinigungspunkt stärker zu nehmen sein.

In allen andern Fällen d. h. also, wo nur eine Auffangstange vorhanden, oder, wo man die Leitungen verschiedener Auffangstangen nicht mit einander verbinden will, gebe man dem Drathe eine Dicke von 7—8 Millimetern, vorausgesetzt, dass er nicht nahe einer Gas- oder Wasserleitungsröhre mündete. Die grössere Stärke würde dort, wo das Grundwasser besonders hoch steht, in Schleswig-Holstein also z. B. in den Marschgegenden zu wählen sein, desgleichen, wo die Leitung in ein grösseres Gewässer führte, weil sich in allen diesen Fällen voraussichtlich ein grösseres Stück der Erdoberfläche entladen würde.

Wo endlich Gas- oder Wasserleitung in der Nähe, wähle man eine Dicke von 9, und wo die Leitung mit solcher verbunden wäre, eine Dicke von 10 Millimetern.

Allen First- oder Zweigleitungen mag im Allgemeinen dieselbe Dicke gegeben werden, als denen, welche direct zur Erde führen sollen.

Die Leitungen höherer Kirchthürme mögen noch um 1 Millimeter verstärkt werden, nicht weil bei grösserer Länge eher eine Schmelzung, sondern weil eher ein Abschweifen erfolgt.

Die Verbindung verschiedener Leitungen, oder richtiger, verschiedener Auffangstangen mit einander bietet übrigens noch weitere Vortheile, als den gedachten, und es mag daher gleich an dieser Stelle bemerkt werden, dass eine solche überall zulässig ist, wo sich nicht etwa Schornsteine oder andre Stücke der First, welche man von der Leitung lieber fern halten möchte, in der Verbindungslinie befinden. Auch sei beiläufig bemerkt, dass durch solche Verbindung eine schon bestehende Anlage, an welcher sich nachträglich Fehler finden, oft auf die einfachste Weise verbessert werden kann.

Die Zahl der Leitungen richtet sich in sofern nach der Zahl der Auffangstangen, als jede Auffangstange womöglich ihre besondere Leitung haben muss. Bei einer Auffangstange ist dies selbstverständlich; aber auch bei mehreren Auffangstangen ist es wünschenswerth, damit der Weg zur Erde allemal so kurz wie möglich sei. Denn ständen zwei Auffangstangen durch eine Firstleitung mit einander

in Verbindung, und man wollte nur der einen eine Leitung zur Erde geben, so müsste der Blitz, falls er die andre Stange träfe, zunächst horizontal d. h. in einer ihm widerstrebenden Richtung laufen. Dies könnte zur Folge haben, dass er früher von der Leitung abbräche, falls die Verhältnisse sonst dem günstig wären.

Es kann aber auch geschehn, dass eine Auffangstange mehr als eine Leitung besitzen muss, und am ehesten, wenn sie für sich allein steht, wenn sie keine Verbindung mit andern Auffangstangen hat. Jenes wird im Allgemeinen geschehn müssen, wenn man unschlüssig darüber ist, nach welcher Seite des Gebäudes der Blitz am ehesten trachten würde, wenn nämlich an verschidenen Seiten des Gebäudes besondere Anziehungspunkte vorhanden sind, oder wenn das Grundwasser für sich allein keinen genügenden Anziehungspunkt mehr bietet.

Gesetzt z. B. an einer Seite befände sich ein Brunnen (Fig. 8), oder es sprächen andre Gründe dafür, dass hier sicher eine Leitung zur Erde führe (Fig. 7), aber einer andern Seite zugewandt befinde sich ein grösseres Gewässer, von dem anzunehmen, dass es auf den Blitz eine besondere Anziehung übe. Dann wäre es gewiss richtig, wenn man neben jener bereits fixirten Leitung noch eine zweite Leitung für die in Frage stehende andre Seite verwenden wollte, damit der Blitz, wenn unbestimmbare Verhältnisse die eine oder die andre Richtung begünstigten, auf beiden Wegen sicher zur Erde gelangen könne. Zum wenigsten würde solche Anordnung geboten sein, wenn die fraglichen Anziehungspunkte an entgegengesetzten Seiten lägen, und wenn innere Leiter z. B. Deckendräthe, solche entgegengesetzte Seiten mit einander verbänden.

Gesetzt ferner, das Grundwasser stände an einem Orte besonders tief, etwa tiefer als 10 Meter, oder allgemein so, dass es nur noch durch Bohrung zu erreichen wäre, so wird es in seiner Anziehung auf den Blitz wesentlich verlieren und deshalb in seiner Bedeutung als Ort der Ableitung mehr oder weniger zurücktreten. Denn die Erdelektricität sammelt sich doch hauptsächlich nur auf Erdoberfläche an, und das

Grundwasser spielt nur in so fern eine Rolle, als es mit dieser in leitender Beziehung steht. Man braucht in solchem Falle das Grundwasser noch keineswegs zu vernachlässigen, wohl aber wird man neben diesem das Regenwasser mehr zu beachten haben. Der Regen aber fällt nicht immer in gleicher Richtung, er wird bald an dieser, bald an jener Seite des Gebäudes die Erde mehr durchnässen. Wäre aber dort, wo eine einzige Leitung herabführte, die Erde zufällig weniger nass, so würde eine Abschweifung des Blitzes unter sonst zutreffenden Verhältnissen erfolgen können. Um Solches zu verhüten, würde auch hier eine zweifache Leitung, zumal nach zwei entgegengesetzten Seiten hin, an ihrer Stelle sein.

Gesetzt endlich, das Grundwasser stände gar so tief, dass man von seiner Benutzung, allzu grosser Kosten halber, ganz Abstand nehmen müsste, so ist damit noch keineswegs gesagt, dass ein Blitzableiter nicht doch einen sicheren Schutz gewähren könnte; nur würde dem Falle des Regenwassers um so grössere Aufmerksamkeit zu schenken sein. Ich schlage für solche Verhältnisse vor, dass man einer einzelnen Auffangstange so viele Leitungen giebt, als an verschiedenen Hausseiten Regenrinnen zur Erde führen, oder falls diese fehlen sollten, mindestens vier, welche in gleichen Intervallen an abfallenden Dachseiten zu vertheilen wären. Wo das Grundwasser so tief steht, wie angenommen ist, wäre bei solcher Anordnung jedes Gebäude auch ohne Berücksichtigung des Grundwassers geschützt.

Die vorgeschlagenen Anordnungen vereinfachen sich jedoch, wo man mehrere Auffangstangen mit einander verbinden kann. Hier würde es sich nur darum handeln, die mehrfachen Leitungen, welche ohnehin nöthig sind, betreffenden Falls nach verschiedenen Seiten des Gebäudes zu führen. Dann ist dem Blitze, von ein und derselben Auffangstange aus, doch immer ein mehrfacher Weg nach verschiedenen Punkten geboten, und da die kürzere Leitung in jedem Falle einen grossen Theil der Entladung absorbirt, mag für die andern die Verlängerung des Weges über die First nicht weiter in Betracht kommen. Gesetzt also, es wären zwei Seiten des Gebäudes bedroht, so würden zwei verbundene

Auffangstangen doch immer nur zweier Leitungen bedürfen. Nur wenn drei Seiten bedroht wären, bedürfte die eine deren zwei, und es würde diejenige zu wählen sein, von welcher aus sich der kürzeste Weg ergäbe.

Noch sei bemerkt, dass es unter Umständen wünschenswerth erscheinen kann, auch wo zwei besondere Anziehungspunkte an derselben Seite liegen, doch grössere Vorsichtsmaassregeln zu ergreifen. Es würde jedoch als dann nicht grade eine zweite vollständige Leitung, sondern nur eine Zweigleitung, unterhalb der Erde etwa, nach jenem zweiten Punkte nöthig sein.

Unter Vertheilung der Leitungen verstehe ich die Wahl derjenigen Punkte, über welche und nach welchen dieselben führen. Es sind schon Andeutungen hierüber gefallen, aber dieser Gegenstand ist so wichtig, dass er möglichst erschöpfend behandelt sein will. Bei den meisten Blitzableiter-Anlagen wird wohl so verfahren, dass man sich damit begnügt, die Leitungen einfach ins Grundwasser zu führen, ohne zu erwägen, ob dies auch allemal das rechte Ziel sei, und ohne zu bedenken, wie man solches Ziel am besten erreiche. Ich glaube, dass dies die Hauptursache ist, weshalb selbst neuere Anlagen nicht immer einen sicheren Schutz gewähren, und ich meine, dass eine bessere Rücksichtnahme hier um so eher an der Stelle wäre, als sie die Kosten der Anlage kaum wesentlich erhöht.

Was zunächst den Endpunkt betrifft, so muss es diejenige Stelle der Erde in der Nähe des Gebäudes sein, nach welcher der Blitz nach menschlicher Berechnung in den meisten Fällen am ehesten trachten würde.

Hauptanziehungspunkte des Blitzes sind in absteigender Linie 1. Gas- und Wasserleitungsröhren, 2. grössere Gewässer, wohin Seen, Flüsse, Canäle, aber auch solche Gräben zu rechnen sind, welche mit grösseren Gewässern in Verbindung stehn, 3. Teiche, Brunnen und allgemein das Grundwasser, wenn es nicht zu tief, wenn es nicht etwa über 10—15 Meter tief steht, 4. die vom Regenwasser vorzugsweise getränkten Stellen der Erde.

Hier handelt es sich jedoch nicht um die grössere oder

geringere Anziehung für sich allein betrachtet, sondern um diejenige unter dem Einfluss des Blitzableiters, des Gebäudes. Nach dieser verliert der fragliche Punkt an Bedeutung, je weiter er in die Ferne gerückt ist.

Man hat also nicht bloss die verschiedenen Anziehungspunkte überhaupt, sondern gleichzeitig ihre grössere oder geringere Entfernung vom Gebäude zu erwägen, bevor man urtheilen kann, wohin eine Leitung zu führen, oder ob neben einer vielleicht noch eine andere Leitung zu verwenden sei. Das Urtheil ist nicht immer leicht, und es kann dadurch noch erschwert werden, dass auch leitende Theile des Gebäudes in Rechnung zu bringen sind; es kann dadurch ferner erschwert werden, dass der Wasserstand des Grundwassers oder sonstiger Wasserbehälter für die trockenste Jahreszeit nicht allemal bekannt ist. Leider können auch keine umfassenden Vorschriften gegeben werden, da die einschlägigen Verhältnisse gar zu mannigfach sind, doch will ich versuchen für eine kleinere Reihe von Fällen Bestimmungen zu treffen, welche auch für andre einen gewissen Anhalt bieten mögen.

Befände sich Gas- oder Wasserleitung im Innern eines Gebäudes oder an den Aussenwänden, so führe man die Leitung, wenn irgend möglich, zu dieser. Die Verbindung wäre jedoch ausserhalb des Gebäudes zu bewirken, am besten mit einer der Hauptzuflussröhren. Wäre man aus irgend einem Grunde gezwungen, von solcher Verbindung abzusehn, so führe man die Leitung ins Grundwasser dicht neben einer solchen Röhre. Befände sich Gas- oder Wasserleitung nicht am Gebäude, aber noch innerhalb 10 Meter Entfernung, so erstrebe man diese gleichfalls, oder führe die Leitung möglichst nahe derselben hinab. Wäre Gas- oder Wasserleitung über 20 Meter weit, aber ein grösseres Gewässer innerhalb der halben Entfernung, so suche man dieses mit der Leitung zu erreichen. Befände sich Beides über 20 Meter weit, aber ein Teich oder Brunnen innerhalb der halben Entfernung, so führe man die Leitung zu einem von diesen. Wäre alles Genannte über 20 Meter weit, aber das Grundwasser noch erreichbar, so lasse man die Leitung in diesem endigen.

In den genannten Fällen, nicht unbedingt jedoch im letzten, würde für eine einzelne Auffangstange auch eine einzige Leitung genügen. Zwei Leitungen jedoch wären geboten, falls an einer Seite des Gebäudes die Gasleitung in 15, an entgegengesetzter ein grösseres Gewässer in 10 Meter Entfernung läge. Zwei Leitungen ferner wären geboten, falls sich an einer Seite ein grösseres Gewässer 15 Meter weit, an entgegengesetzter ein Brunnen in einem Abstande von nur 10 Meter befände. Zwei Leitungen endlich wären wünschenswerth, wenn das Grundwasser etwa 12 Meter tief stände, das Gebäude aber an zwei entgegengesetzten Seiten zur Erde führende Rinnen hätte.

Steht das Grundwasser überhaupt tief, oder ist es gar nicht mehr zu erreichen, so werden diejenigen Stellen der Erde, wo Regenrinnen münden, die alleinigen Anziehungspunkte sein. Nach solchen wäre also alsdann die Leitung zu führen oder vielmehr die Leitungen, weil eine einzelne alsdann nicht mehr genügt. Sind keine Regenrinnen vorhanden, so wird man diejenigen Stellen zu suchen haben, wo Dachtraufen, wo Küchenausgüsse die Erde am stärksten durchnässen.

Was nun diejenigen Punkte betrifft, über welche die Leitung führen soll, so sind sie der Hauptsache nach bereits durch den Endpunkt derselben bestimmt, weil von der Auffangstange an bis nach letzterem Punkte hin im Allgemeinen der kürzeste Weg zu wählen ist. Weiss man, wohin eine Leitung führen soll, so weiss man also zugleich diejenige Seite des Gebäudes, welche sie berühren muss, weil es diejenige ist, welche von allen dem fraglichen Endpunkte am nächsten liegt. Nur in einem Falle bleibt diese Frage unentschieden, wo man nämlich, von bestimmten Anziehungspunkten absehend, das Grundwasser sucht, weil solches, unter den meisten Verhältnissen wenigstens, von allen Seiten des Gebäudes aus, gleich gut zu erreichen ist.

Für den letzten Fall ist es im Allgemeinen rathsam, diejenige Seite zu wählen, welche überhaupt grösseren Anziehungspunkten am nächsten liegt, wenn auch von einer Hinführung zu ihnen wegen grösserer Entfernung oder

aus andern Gründen Abstand genommen wäre. Zum wenigsten muss es als verkehrt bezeichnet werden, wenn man grade die entgegengesetzte Seite wählt, weil der Blitz doch immer die Neigung behält, jene Punkte auf dem kürzesten Wege zu erreichen. Gesetzt also, von einer Verbindung mit der Gasleitung müsse abgesehn werden, dieselbe läge jedoch, zumeist der Ostseite zugekehrt, in einem Abstande von 10—15 Meter, so wäre es unrichtig, eine einzelne Leitung, wenn nicht ganz bestimmte Gründe dafür sprächen, an der Westseite des Gebäudes zur Erde zu führen. Gesetzt, ein grösseres Gewässer läge mehr als 20 Meter entfernt, sodass eine Hinführung der Leitung nicht gut zu bewirken sei, so wäre es unrichtig, dieselbe an der Südseite herabzuführen, wenn das Gewässer am meisten der Nordseite zugekehrt wäre. Sehr häufig jedoch wird es vorkommen, dass überhaupt grössere Anziehungspunkte fehlen, oder dass sie so fern sind, dass man sie nicht mehr zu berücksichtigen braucht. Alsdann wird vor allen die Süd- oder Westseite zu bevorzugen sein, weil dieser, in unsern Gegenden wenigstens, die Gewitter am häufigsten nahen; und um so eher, als von diesen Richtungen her der meiste Regen fällt, die Erde also an jenen Seiten im Allgemeinen stärker durchnässt ist. Es kann jedoch auch geschehn, dass man die Abschüssigkeit des Terrains berücksichtigen muss, weil dort, wohin das Wasser Gefäll hat, die Erde vorzugsweise von diesem getränkt wird.

Wenn durch das Bisherige nun der Hauptsache nach die Vertheilung der Leitungen geordnet ist, so bleiben für besondere Fälle doch noch einige genauere Vorschriften übrig.

Hat ein Gebäude ein Satteldach, so ist es nicht angemessen, eine jener Seiten zu wählen, an welchen das Mauerwerk mehr oder weniger die Höhe der First erreicht. Denn hierbei müsste, bei sonst normaler Stellung der Auffangstangen, die Leitung zunächst ein längeres Stück horizontal laufen. Wäre jedoch aus irgend welchen Gründen grade die Wahl einer dieser Seiten wünschenswerth, so würde die Auffangstange, bei entsprechender Verlängerung, bis ans Ende der First zu verrücken sein.

Es kann der Fall eintreten, dass eine Leitung einen sehr

grossen Weg nehmen müsste, wenn wir sie an der sonst günstigsten Seite des Gebäudes zur Erde führen wollten. Dann würde es gerathen sein, die Leitung lieber auf dem kürzesten Wege herabzuführen und schlimmsten Falles eine zweite Leitung für jene andre Seite des Gebäudes zu wählen (Fig. 7). Ich erwähne dies namentlich im Hinblick auf die Blitzableiter der Kirchen, an welchen die Thurmleitung allemal den kürzesten Weg zur Erde suchen muss.

Es ist gezeigt, dass eine Verbindung mehrerer Auffangstangen verschiedene Vortheile gewährt, ohne dass eine solche, wenn man von diesen Vortheilen absehn will, als unbedingt nöthig hingestellt wäre. Aber es können Verhältnisse eintreten, wo gedachte Verbindung doch als nothwendig zu erachten ist, wenn man mit Sicherheit einer eventuellen Abschweifung des Blitzes vorbeugen will. Solche Verhältnisse finden statt, wo bei ein und demselben Gebäude mehrere Auffangstangen in verschiedener Höhe liegen. Auch dies mag namentlich im Hinblick auf Kirchen gesagt sein, auf solche wenigstens, welche neben der Thurmspitze noch eine andre Auffangstange besitzen. Hier kann es sich nämlich ereignen, dass für den Eintritt des Blitzes die höhere Auffangstange gelegner ist, während für den Verlauf desselben aus irgend welchen Gründen die Leitung der niederen günstiger liegt. Natürlich könnte eine Abschweifung alsdann noch eher erfolgen, wenn zwischen beiden Leitungen zugleich eine Kette andrer Leiter bestände.

Es kann unter Umständen auch von dem kürzesten Wege abzuweichen sein, wenn die Einrichtung des Gebäudes, wenn gewisse metallische Stücke desselben Solches gebieten. Hierin gehört, dass man eine Leitung nicht dergestalt führen darf, dass ein aufstrebender innerer Leiter in seiner Verlängerung dieselbe träfe, zumal, wenn dieser eine Gas- oder Wasserleitungsröhre, eine eiserne Pumpe, kurz ein Leiter wäre, welcher gut mit der Erde in Verbindung stände. Überhaupt aber sollte die Leitung innern und äussern metallischen Stücken, welche man nicht entsprechend mit der Leitung verbinden kann, soviel als möglich fern bleiben. Desgleichen sollte sich die Leitung

äussern metallischen Stücken, welche man mit derselben verbinden will, soviel als möglich nähern. Alles dies jedoch nur, sofern keine wesentliche Verlängerung des Weges, und keinenfalls, sofern deswegen eine scharfe Biegung nothwendig wäre.

Die Einrichtung der Erdplatten.

Die Erdplatte soll den Widerstand, welchen der Blitz beim Eintritt in die Erde findet, verringern. Wäre dieser zu gross, so könnte der Blitz die ganze Leitung verschmähen; er könnte aber auch, falls er überhaupt den Blitzableiter träfe, nur das obere Stück verfolgen und dann auf Theile des Gebäudes übergehen. Ein grosser Fehler älterer Anlagen besteht namentlich darin, dass die Leitung ohne jede Platte selbst in trockne Erde gesteckt ist.

Die Erdplatte verringert den Widerstand je nach der Zahl ihrer die Erde berührenden Punkte; sie verringert ihn um so sicherer, je grösser sie ist. So gross, dass dieser Widerstand = 0 sei, kann man die Platte freilich nicht machen, aber doch so gross, dass ein sonst normaler Blitzableiter seinem Zwecke vollkommen genügt.

Die Erdplatte verringert den Widerstand aber auch je nach ihrer mehr oder weniger feuchten Lage, sie verringert ihn um so sicherer, je mehr sie vom Wasser benetzt wird. Hieraus folgt, dass sie nicht überall dieselbe Grösse zu haben braucht, dass hierüber vielmehr die verschiedenen Terrainverhältnisse entscheiden.

Der fragliche Widerstand ist aber um so geringer, je kleiner die Elektricitätsmenge ist, welche an der betreffenden Stelle in die Erde tritt, und diese ist kleiner, wenn der Gesammtentladung noch verschiedene andere Wege zur Erde offen stehen. Hieraus folgt, dass die Erdplatte auch danach eines verschiedenen Masses bedarf, je nachdem sie für sich besteht, oder noch mit anderen Erdplatten in Verbindung ist.

Bevor nun die unter verschiedenen Verhältnissen zu wählende Grösse näher bestimmt wird, mag noch Einiges über die sonst nöthige Einrichtung der Platte gesagt werden.

Die Platte muss aus demselben Stoffe bestehen, aus welchem die Leitung gewählt ist; und da ich eine kupferne Leitung vorgeschlagen, so mag auch eine kupferne Platte empfohlen werden. Der Preis einer solchen ist zwar bedeutend höher, als einer Platte von Eisen, aber bei gleicher Dicke wird eine eiserne auch sehr viel schneller verzehrt. Übermässig theuer jedoch ist auch eine kupferne nicht, da sich das Kilogramm noch unter 2 Mark stellt, wonach der Quadratmeter bei 2 Millimeter Dicke ungefähr 30 Mark kosten würde. Für die meisten Anlagen dürfte jedoch nur die halbe Grösse erforderlich sein, gleichviel, aus wie vielen Leitungen solche Anlage bestände.

Die Dicke der Platte spielt zwar für die elektrische Wirkung kaum eine Rolle, aber sie darf nicht zu klein gewählt werden, damit nach längeren Jahren überhaupt noch eine Platte vorhanden sei. Leider fehlen uns die Angaben darüber, wie lange eine kupferne Platte in der Erde erhalten bleibt, d. h. eine kupferne Platte, welche als Theil eines Blitzableiters functionirt. Es mag jedoch wohl anzunehmen sein, dass eine Platte von 2 Millimeter Dicke noch nach einer längern Reihe von Jahren nicht aufgezehrt ist; und ich schlage daher eine solche Dicke vor, weil eine grössere die Anlage gleich ausserordentlich vertheuern würde. Dass übrigens neben der eignen Beschaffenheit auch die Umgebung der Platte in Betracht kommt, wenn es sich um ihre Erhaltung handelt, ist bereits an früherer Stelle hervorgehoben worden. Ich möchte nur noch bemerken, dass, wenn ich keine grössere Dicke vorschlage, ich von der Voraussetzung ausgehe, dass man die Platte nicht in eine Kohlenschüttung legt.

Was die Form der Platte anlangt, so ist eine gerade Platte die geignetste, es ist diejenige, bei welcher sich die Elektricität am besten der Umgebung mittheilen kann. Man wähle diese Form daher überall, wo es angeht, wo man die Platte in Wasser versenken, oder das Grundwasser durch den Spaten erreichen kann. Es ist dann rücksichtlich

der elektrischen Wirkung ziemlich gleichgültig, ob die Platte gleiche oder ungleiche Seiten hat, man wird jedoch die längliche Form in den meisten Fällen der grösseren Bequemlichkeit halber vorziehen. Denn für die Bewegung des Spatens ist doch immer eine gewisse Länge der Grube nothwendig, und man braucht diese weniger tief zu graben, wenn man die Form der Platte dem entsprechend wählt. Die Grube brauchte auch weniger tief zu sein, wenn man die Platte auf den Grund derselben legte, anstatt ihr eine aufrechte Stellung zu geben. Allein für die Ausbreitung der Elektricität wäre jene Lage nicht ganz so günstig; auch müsste die Leitung hierbei eher eine scharfe Biegung machen.

Eine gerade Fläche kann nicht gewählt werden, wo das Grundwasser nur noch durch Bohrung zu erreichen ist; hier kann nur eine cylinderische Fläche zur Verwendung kommen. Bei einem sonst geschlossenen Cylinder jedoch, wäre er auch oben und unten offen, wird die Innenwand nur wenig wirken, da sich die Electricität von hier nicht so leicht verbreiten kann. Dies wird wenigstens so sein, wenn der Cylinder eine grössere Länge hat, und er wird sie haben müssen, wenn das Bohrloch nicht eine unbequeme Weite haben soll. Man könnte den Cylinder seitlich öffnen, aber hierdurch würde zugleich die Aussenwand eine Verkleinerung erfahren, da jener doch immer für dasselbe Bohrloch passen müsste. Hiernach würde eine Platte, cylindrisch gebogen, fast doppelt so gross sein müssen, als sonst, wenn sie eine der sonstigen gleiche Wirkung haben sollte. Dies würde bei der ohnehin theuren Bettung der Platte den Preis noch weiter erhöhen, und es wäre möglich, dass die Anlage in Folge dessen überhaupt unterbliebe. Ich schlage deshalb vor, da es meistens leicht ist, bis auf eine durchlässige Sandschicht zu bohren, aber schwer, so tief in dieselbe hinein, dass man einen langen Cylinder in dieselbe treiben kann: dass man die Platte alsdann zu zwei oder drei Cylindern formt, und jeden in ein besonderes Bohrloch versenkt. Noch wirksamer würde es sein, wenn man die Bohrlöcher mehr von einander entfernte, bis auf einen Abstand etwa von 5—6 Meter. Nur ein Cylinder (von dreien der mittlere) würde alsdann mit der Haupt-

leitung zu verbinden sein, die übrigen mit Zweigleitungen, welche jene irgend wo unterhalb der Erde träfen. Solches vorausgesetzt könnten für die Plattengrösse in cylindrischer Form die sonstigen Bestimmungen maassgebend bleiben.

Was die Befestigung der Platte anlangt, so wird sie am besten der ganzen Breite nach, oder wäre es ein Cylinder, der ganzen Länge nach bewirkt. Auch ist es richtiger, wenn die Leitung nicht in der Nähe einer der Kanten, sondern in der Mittellinie der graden oder krumm gebogenen Fläche sitzt. Beide Vorsichtsmaassregeln sind geboten, damit, wenn die Platte dünner wird, sich die Elektricität dieser immer noch schnell genug mittheilen kann. Die Befestigung im Übrigen kann in solcher Weise geschehn, dass man den Drath ein wenig breit schlägt, aber so, dass er die Platte noch in runder Form verlässt, und alsdann neben einer Verniethung in mehreren Punkten eine gleichzeitige Verlöthung in Anwendung bringt. Vielleicht ist es jedoch richtiger, auch hier, wie bei der Stückung der Leitungen, eine Verniethung auszuschliessen, indem man den Drath zunächst einmal um die Platte herum, und dann noch einwenig abwärts biegt, so dass er auch ohne Verlöthung haften würde. Eine Verlöthung darf jedoch trotzdem nicht unterbleiben, und sie muss besonders sorgfältig, und das Loth besonders dickfliessend sein, weil sie hier mit Rücksicht auf die galvanische Wirkung der beiden verschiedenen Metalle am ehesten der Zerstörung unterliegt.

Die Platte darf man sonst mit keinem schützenden Überzuge bekleiden, doch mag soweit, als die Verlöthung reicht, also in nächter Nähe des Drathes, zur bessern Erhaltung jener, sowie am Drathe selbst, ein solcher Überzug angebracht sein.

Für die Grösse der Platten schlage ich nun die folgenden Maasse vor.

Die Platte einer jeden Leitung, welche mit keiner andern Leitung communicirt, sei $\frac{1}{2}$ Quadratmeter gross, wenn sie in Grundwasser gegraben ist. In einem Brunnen oder anderem Gewässer braucht sie nur die halbe Grösse zu haben.

Die Platte einer jeden Leitung, welche mit einer andern Leitung communicirt, sei $\frac{1}{4}$ Quadratmeter gross, wenn sie in Grundwasser gegraben ist. In sonstigem Gewässer braucht sie nur die halbe Grösse zu haben.

Die Platte einer jeden Leitung, welche mit zwei andern Leitungen communicirt, sei $\frac{1}{6}$ Quadratmeter gross, wenn sie in Grundwasser gegraben ist. In sonstigem Gewässer braucht sie nur die halbe Grösse zu haben.

Ein halber Quadratmeter durch die Zahl der mit einander verbundenen Leitungen getheilt giebt also die Grösse jeder einzelnen Platte für das Grundwasser an, die dann noch einmal zu halbiren ist, wenn man die Plattengrösse für sonstiges Gewässer wissen will.

Wo das Grundwasser nicht mehr zu erreichen ist, sei jede Platte doppelt so gross, als sie im Grundwasser sein müsste, also 1 Quadratmeter getheilt durch die Zahl der mit einander verbundenen Leitungen.

Gar keiner Platte bedarf es, wenn man die Leitung mit einer Gas- oder Wasserleitungsröhre verbinden kann, oder mit einer metallischen Pumpe, deren im Wasser befindliche Oberfläche gleich der sonst nöthigen Grösse der Platte ist.

Die Lage der Platten ist der Hauptsache nach gelegentlich der Vertheilung der Leitungen geordnet, doch mag es nicht überflüssig sein, noch zwei Worte über die Tiefe der Lage zu sagen.

Jede Platte, welche für das Grundwasser oder für ein anderes Gewässer bestimmt ist, muss so tief liegen, dass sie ihrer ganzen Ausdehnung nach auch in der trockensten Jahreszeit vom Wasser benetzt wird. Bevor eine Platte gelegt wird, müssen also über den erfahrungsgemäss tiefsten Wasserstand an Ort und Stelle Erkundigungen eingezogen werden. Jedenfalls darf man sich nicht damit begnügen, eine Platte zu irgend einer beliebigen Jahreszeit so tief einzugraben, dass das Wasser sie eben bedeckt.

Jede Platte, welche für die vom Regenwasser durchnässte

Erde bestimmt ist, lege man im Allgemeinen nicht tiefer, als die Grundmauern des Hauses reichen, weil eine tiefere Lage keinen Zweck, wohl aber den Nachtheil haben könnte, dass die Platte zur Zeit eines Gewitters weniger feucht, als in höheren Regionen läge. Es kann sogar unter Umständen eine weniger tiefe Lage geboten sein, wenn sich nämlich bei der Eingrabung eine undurchlässige Erdschicht bieten sollte. Dann könnte man jedoch der grössern Sicherheit halber die Leitung über die Platte hinaus bis auf die grösste Tiefe der Grundmauern verlängern.

Endlich empfehle ich für jede Leitung, soweit sie unsichtbar ist, eine Skizze anzufertigen, worin die Grösse und Lage der Platten nach genauem Maasse zu verzeichnen wäre.

Was mit dem Blitzableiter zu verbinden ist.

Eine Verbindung von am Gebäude befindlichen Metalltheilen mit dem Blitzableiter ist kaum ausführbar, ohne diesem Ecken und Kanten anzuhängen, welche man deshalb gern beschränkt, weil an solchen am leichtesten ein Abspringen des Blitzes zu erfolgen pflegt. Sie ist ferner kaum ausführbar, ohne den Blitz zugleich andern Theilen, welche man doch nicht mit dem Blitzableiter verbinden kann, zu nähern, nach welchen als dann immer noch, vielleicht sogar eher, ein Übergang desselben statthaben könnte. Gleichwohl hat man auf solche Verbindungen bisher ein grosses Gewicht gelegt, weil man wohl mehr die Elektricität des Gebäudes, als diejenige der Erdoberfläche in's Auge fasste. Ich hob dies bereits bei Besprechung der Auffangstangen hervor und äusserte mich dahin, dass ich jene Auffassung nicht theile. Vielleicht wurden solche Verbindungen auch deshalb häufiger gewählt, weil man der Lage der Leitungen eine geringere Aufmerksamkeit schenken wollte, da eine weniger geeignete Lage, nicht immer, aber doch häufig durch eine entsprechende Verbindung auszugleichen ist. Ich glaube jedoch aus den obigen und den bereits früher angeführten Gründen, dass es richtiger

ist, solche Verbindungen so viel als möglich zu beschränken, und um hierfür einen Anhalt zu geben, will ich die wesentlichsten Stücke, welche überhaupt in Betracht kommen können, ausführlicher besprechen.

Rein innerlich gelegene Stücke rathe ich nicht mit dem Blitzableiter zu verbinden, mit Ausnahme von Pumpen, deren Wasserbassin zugleich im Innern liegt. Man könnte zwar die Leitung selbst nach solcher Pumpe führen; und sind zwei Leitungen mit einander verbunden, so mag dies mit der einen auch immer geschehn. Einer einzelnen Leitung gebe man jedoch lieber ein äusserlich gelegenes Ziel, weil sie nach innen geführt einen verhältnissmässig grossen Umweg machen müsste, und wende dann unterhalb der Erde eine Zweigleitung an, welche möglichst grade aber in beliebiger Tiefe nach dem fraglichen Orte strebt. Ist das Pumpenrohr von Holz, oder will man den Drath mit einem metallenen Rohre nicht verbinden, weil jener aus Kupfer und dieses vielleicht aus Eisen wäre, so führt man die Leituug mit einer Platte versehn in's Wasser, da nicht eigentlich die Verbindung mit der Pumpe, sondern vielmehr mit dem Wasserbassin in Betracht kommt. Was die Plattengrösse betrifft, so würden sich hier, wie in allen ähnlichen Fällen Haupt- und Zweigleitung in das sonst für die Hauptleitung allein gültige Maass zu theilen haben. Mit andern Worten: es ist gleichviel Kupferblech erforderlich, ob die Hauptleitung für sich allein, oder noch mit Zweigleitungen in die Erde zu führen sei.

Wenn ich andre rein innerliche Stücke von der Verbindung ausschliesse, so ist dies im Hinblick auf gewöhnliche Gebäude und Kirchen gemeint. Bei Fabriken mögen immerhin noch andre Stücke mit der Leitung zu verbinden sein. Es möchten namentlich solche in Betracht kommen, welche tief in die Erde und gleichzeitig weit in die Höhe reichen. Ein sicheres Urtheil hierüber aber lässt sich nur an Ort und Stelle fällen.

Halb äusserlich und innerlich gelegene Stücke rathe ich gleichfalls nicht mit dem Blitzableiter zu verbinden, mit Ausnahme der Gas- und Wasserleitungsröhren.

Zu diesen muss jedoch ohnehin schon nach Früherem die Leitung geführt werden und deshalb fallen sie für die vorliegende Betrachtung fort. Mit den gedachten Stücken sind übrigens solche gemeint, welche nicht bloss für sich, sondern auch in ihrem Zusammenhange mit andern von innen nach aussen oder von aussen nach innen reichen. Hierhin gehört z. B. bei Kirchen die Stundenglocke, das Zifferblatt, bei Gebäuden eine Regenrinne, welche in einen sogenannten Regenbach führt.

Die letzte Regel gilt gleichfalls nur für gewöhnliche Gebäude und Kirchen, während bei Fabriken vielleicht in gewissen Fällen anders zu urtheilen ist. Die leitenden Beziehungen sind hier jedoch so mannigfaltig, dass sich für diesen Fall gar keine Vorschriften geben lassen.

Mit rein äusserlich gelegenen Stücken sind diejenigen gemeint, welche höchstens ihrer Befestigung halber in's Innere des Gebäudes reichen. Von diesen rathe ich die folgenden unter folgenden Bedingungen mit dem Blitzableiter in Verbindung zu setzen.

Firstverzierungen, überhaupt Alles, was die First überragt, sind im Allgemeinen keiner Verbindung benöthigt; sie müssen ja auch nach Früherem innerhalb des Schutzraumes liegen, oder selbst die Spitzen von Blitzableitern sein. Ja eine Verbindung könnte hier sogar bedenklich sein, wenn jene nämlich verhältnissmässig tief ins Gebäude hineinträten, oder sie könnte den Zweck sonstiger Anordnungen vereiteln, wenn man die Leitung nämlich vom Dache möglichst fern halten wollte. Es wäre jedoch möglich, dass es unter gewissen Verhältnissen schwer wäre, jene Stücke in den fraglichen Schutzraum zu bringen, und dass man ihnen auch der Kosten halber nicht gern eine besondere Leitung geben wollte. Es möchte zufällig auch kein besonderes Gewicht darauf zu legen sein, dass die Leitung vom Dache fern gehalten würde, wenn die Auffangstange des Blitzableiters nämlich eben so weit, als jene Stücke ins Gebäude reichte. In solchem Falle mag denn die fragliche Verbindung allenfalls den Mangel eines genügenden Schutzraumes ersetzen. Die Zweigleitung wäre alsdann an dem untersten Theile des

Stückes oberhalb der First, so wie früher angegeben, zu befestigen. Nach der Hauptleitung hin wäre sie in horizontaler Richtung zu führen, oder mehr oder weniger abwärts, so dass das letzte Ende nach unten gerichtet ist (Fig. 20).

Eine Metallbedachung ist allemal mit dem Blitzableiter zu verbinden, doch wird es hier in den wenigsten Fällen einer Zweigleitung bedürfen. Meistens wird die Leitung über das Metalldach fortlaufen, oder dasselbe doch wenigstens an irgend einer Stelle berühren. Ein Weiteres wird dann kaum nöthig sein, doch mag man der grösseren Vorsicht halber lieber noch eine Verlöthung eintreten lassen. Bei Kirchen aber kann es geschehen, dass die Bedachung des Kirchenschiffes der Leitung des Thurmes fern liegt, oder dass man dieser, einer Annäherung zu Gefallen, keine grössere Krümmung vorschreiben möchte. Alsdann würde, wenn nicht vielleicht schon eine Firstleitung die nöthige Verbindung böte, eine Zweigleitung, etwa von der mittleren Höhe des Daches aus, in horizontaler Richtung zu verwenden sein.

Bei stückweisen Metallbedachungen, wohin auch metallische Bekleidungen der First oder der sonstigen Dachkanten zu rechnen sind, ist die Grösse ihres Abstandes vom Blitzableiter zu erwägen. Führt die Leitung über sie, so bedarf es keiner weiteren Verbindung, ich meine, dass in diesem Falle höchstens eine Verlöthung nöthig wäre. Treten jedoch an ein solches Stück andere, welche eine von der Leitung abweichende, abfallende Kette bilden, so wäre das unterste in horizontaler Richtung mit dem Blitzableiter zu verbinden. Bleibt die Leitung über 2 Meter entfernt, so bedarf es überhaupt keiner Verbindung, es sei denn, dass das Stück etwa mehrere Quadratmeter gross wäre. In allen andern Fällen mag eine Zweigleitung verwandt werden, welche von der Mitte des fraglichen Stückes aus in horizontaler Richtung läuft. Treten jedoch mehrere Stücke derartig aneinander, dass sie eine längere abfallende Kette bilden, so müssten beide Enden eine besondere Zweigleitung haben. Hierbei wäre es zweckmässig, wenn man den oberen Drath, in seinem letzten Verlauf nach oben, den untern nach unten gerichtet, an die Hauptleitung schliessen wollte. Der untere

Drath könnte aber bedingungsweise fehlen, falls sich eine abfallende Dachkante etwa unmittelbar an eine Regenrinne schliessen sollte.

Die wichtigsten aller in Betracht kommenden Stücke sind die Dachrinnen, weil sie der Erdoberfläche am nächsten treten, und diese in ihrer Nachbarschaft am besten leitet. Ich meine natürlich nur diejenigen Rinnen, welche selbst zur Erde führen, oder sich solchen nähern. Alle übrigen brauchen nicht weiter beachtet zu werden. Jene ersten, die senkrechten, sind in sofern die wichtigeren, als der Blitz sie vorzugsweise erstreben wird. Es ist daher wiederholt schon darauf aufmerksam gemacht, dass die Leitung ihnen thunlichst genähert werden muss. Zum wenigsten ist dies unter solchen Verhältnissen Bedürfniss, wo die Leitung unterhalb jener Rinnen ihre Ableitung finden soll. Sonst mag es genügen, wenn sie über eine horizontale Rinne fortläuft, falls diese wieder in eine senkrechte mündet. In allen diesen Fällen ist es sicherlich am besten, wenn man die Leitung mit den Rinnen, und diese miteinander verlöthet. Unterbleibt dies, so kann es jedoch keinen weiteren Nachtheil bringen, als dass die Stücke eine geringe Beschädigung erleiden. Es ist selbstverständlich, dass, um eine exacte Berührung zu ermöglichen, die Leitung an der betreffenden Stelle keine scharfe Biegung machen darf, und damit dies nicht geschehe, wird wohl an der horizontalen Rinne häufiger ein kleiner die Biegung abkürzender Draht zu verwenden sein. Es kommt jedoch vor, dass man die Leitung einer senkrechten Rinne nicht nähern, und auch über keine horizontale führen kann, welche in jene mündet. Soll trotzdem eine Verbindung stattfinden, so ist alsdann eine längere Zweigleitung nöthig, welche am besten oberhalb der Dachkante nach dem oberen Ende der Rinne führt und am richtigsten an dieser bogenförmig nach unten, an der Hauptleitung bogenförmig nach oben gewendet ist. Solche Verbindung könnte jedoch höchstens Bedürfniss sein, wenn die Rinne an einer der Ecken derjenigen Seite des Gebäudes läge, an welcher die Leitung zur Erde führt, und auch dann nur bei weniger als etwa 8 Meter Ent-

fernung, oder bei der Voraussetzung, dass die Hauptleitung nicht genügend abgeleitet sei.

Hiermit glaube ich die wesentlichsten Stücke, um deren Verbindung es sich handeln könnte, erörtert zu haben.

Über das Bedürfniss einer zeitweisen Prüfung der Blitzableiter.

Ein Blitzableiter kann seine guten Eigenschaften verlieren, sei es, dass er selbst hinfällig wird, sei es, dass er den veränderten Verhältnissen nicht mehr entspricht. Hieraus folgt, dass eine Anlage zeitweise zu prüfen ist, wenn man will, dass sie dauernden Schutz gewähren soll.

Ein Blitzableiter wird um so eher hinfällig, je ungünstiger das Material, und je weniger Sorgfalt auf die Verbindung seiner Stücke verwandt ist. Bei vielen älteren Anlagen liegt kein besonders günstiges Material vor, und ist auch der fraglichen Verbindung nicht die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt. Aber auch das beste Material schwindet allmählig, und die beste Verbindung wird allmählig lockrer, und schon aus diesem Grunde sind im Laufe der Jahre verschiedene Erneuerungen angezeigt. Manches Stück jedoch, wie z. B. die Spitze, oder was vorwiegend äussern Angriffen ausgesetzt, kann vielleicht schon früher einer Reparatur bedürftig sein.

Ein Blitzableiter wird um so eher den veränderten Verhältnissen nicht mehr entsprechen, als durch diese leitende Beziehungen im Innern des Gebäudes oder in dessen Nähe geschaffen sind. Sehr viele ältere Anlagen entsprachen wohl den Verhältnissen, unter welchen dieselben entstanden, aber sie entsprechen nicht mehr den heutigen, welche den Blitz leichter von dem vorgezeichneten Wege abziehn. Ein dünner Leitungsdrath mochte früher z. B. an einem bestimmten Orte genügen, falls sich hier nur ein verhältnissmässig geringes Stück der Erdoberfläche entladen konnte. Er genügt nicht mehr, wenn inzwischen Anordnungen getroffen sind, in Folge

deren eine stärkere Entladung möglich geworden ist. Eine schlechte Erdleitung mochte früher für ein bestimmtes Gebäude genügen, falls im Bereiche desselben nicht andre Leiter besser mit der Erde in Verbindung standen. Sie genügt nicht mehr, wenn inzwischen Umstände geschaffen sind, durch welche der Blitz auf andern Wegen leichter zu Erde gelangen kann. Aber auch was heute entsteht und den Bedürfnissen der Jetztzeit Rechnung trägt, braucht deshalb noch nicht für kommende Jahre zu genügen, denn jede Anlage kann, wenn man die Anlagekosten nicht unnöthig erhöhen will, nur unter Berücksichtigung der grade vorliegenden Verhältnisse geschaffen werden. In Etwas mag der Fabrikant zwar auch bevorstehende Einrichtungen in Betracht ziehn, nämlich diejenigen, welche sicher und in kürzester Zeit zu erwarten sind. Er mag sich erkundigen, ob der Besitzer einen innern Brunnen zu graben, Gas- oder Wasserleitung einzuführen, Regenrinnen anzulegen beabsichtigt. Er mag nach dieser Informirung in der Stärke und Vertheilung der Leitungen gewisse Rücksichten walten lassen. Aber im Ganzen gelten für ihn Verhältnisse, wie sie sind, nicht wie sie werden, und daraus folgt, dass das Geschaffene nicht allemal so bleiben kann, wie es ist.

Es ist selbstverständlich, dass eine Anlage, wenn sie auch keine volle Sicherheit mehr bietet, doch noch in vielen Fällen den Blitz sicher zur Erde geleiten kann. Es brauchen nicht immer alle Ursachen, welche eine Abirrung des Blitzes zur Folge haben müssten, zusammen zu treffen; es können günstige Umstände obwalten, welche den fraglichen Unglücksfall verhüten. Wenn ein Blitzableiter also in einem Falle seinen Zweck vollkommen erfüllt, so ist dies noch kein Beweis, dass man demselben unter allen Umständen vertrauen darf. Eine Anlage kann z. B. nach drei Himmelsgegenden hin vollständig gerüstet sein, während ein Blitz aus der vierten Gefahr bringen würde. Eine Anlage kann vollkommen zuverlässig sein, so lange der Blitz vom Regen durchnässte Erde findet, während nach trockner Zeit vielleicht eine Beschädigung des Gebäudes erfolgte. Eine Anlage kann sichern Schutz gewähren, so lange eine bestimmte Regenrinne auf die

Erde führt, während, wenn man sie in die Küche leitete, eine Abirrung des Blitzes zu gewärtigen stände. Kurz es sind viele Bedingungen möglich, unter welchen ein Blitzableiter noch zweckentsprechend wirken kann, wäre er auch mit Fehlern behaftet, welche unter andern Bedingungen sehr nachtheilig werden könnten.

Wer jedoch einen Blitzableiter besitzt, verlangt einen unbedingten, keinen bedingten Schutz und er wird zur Erlangung desselben geringen Umständlichkeiten und Kosten gewiss nicht aus dem Wege gehn. Hierhin gehört, dass er in kürzeren Zwischenräumen selbstständig untersucht, ob die wesentlichsten Theile keine Beschädigung erlitten haben, und dass er in grösseren durch Sachkundige feststellen lässt, ob die Anlage nicht vielleicht änderungsbedürftig sei.

Aber auch der Staat, die Gemeinden, die Feuerversicherungs-Societäten haben ein Interesse daran, dass jeder Blitzableiter vollkommen sicher geschützt, nicht weil der Schade eines bestimmten Unglücksfalls für sie eine wesentliche Rolle spielte, sondern weil ein solcher Fall die Vermehrung der Blitzableiter ausserordentlich erschwert. Das grössere Publicum ist nicht so von dem Nutzen derselben überzeugt, als es die Gelehrten oder überhaupt diejenigen sind, welche ihre Wirkungsweise verstehn. Es nimmt wohl hie und da die neue Einrichtung an, weil sie von maassgebender Seite empfohlen wird, aber es bleibt misstrauisch gegen dieselbe und wird in diesem Misstrauen bestärkt, wenn sich in einzelnen Fällen, gleichviel aus welchen Gründen, der verheissene Schutz nicht sicher erfüllt. Ein solcher Fall — und stände er auch noch so vereinzelt da — geht schnell von Mund zu Mund, und bleibt lange Jahre im Gedächtniss, während man diejenigen, wo der fragliche Schutz eingetroffen ist, nicht so unmittelbar erkennt, oder leichter wieder vergisst. Ich erwähnte bereits, dass in Folge des Blitzschlags an der Kirche zu Garding die Bewohner eines grösseren Districtes ihre Blitzableiter wieder zerstörten. Wie viele neue Anlagen aber mögen in Folge dieses einen Falles unterblieben sein! Ist dem aber so, und erheischt zugleich das Interesse jener Körperschaften, dass die Blitzableiter sich vermehren, anstatt

sich zu vermindern, so wäre es folgerichtig, wenn auch von dieser Seite aus entsprechende Maassnahmen für die Controlle solcher Anlagen getroffen würden. Es ist gewiss anerkennenswerth, dass manche Feuerversicherungs-Societäten der Vermehrung der Blitzableiter dadurch Vorschub leisten, dass sie eine Vergütung für dieselben gewähren, aber mehr noch würde wohl in diesem Sinne erreicht, wenn dahin gewirkt würde, dass jene allemal einen sichern Schutz gewähren. Bisher freilich stehn dergleichen Maassnahmen noch sehr vereinzelt da; und in meinem engeren Vaterlande weiss ich nur, dass eine solche innerhalb der Grenzen Schlesweg-Holsteins versucht ist.

Wie sehr aber im Allgemeinen eine zeitweise Controlle der Blitzableiter Bedürfniss ist, glaube ich am besten zu zeigen, wenn ich mittheile, was ich hierüber aus eigner Erfahrung weiss. Ich untersuchte im vorigen Sommer 4—500 verschiedene Anlagen, von welchen die Hälfte wohl schon seit länger als zehn Jahren bestand. Bei dieser letztern Hälfte fehlten fast überall die Erdplatten, und bei vielen war die Leitung gar nicht bis ins Grundwasser geführt. Etwa funfzehn fand ich, bei welchen der Drath nur wenige Centimeter in die Erde reichte, und vielleicht eben so viele, wo er oberhalb der Erde abgerissen war. Bei neueren Anlagen waren zwar meistens Platten vorhanden, aber sie waren in vielen Fällen zweifellos zu klein. Neuere Anlagen waren ferner dadurch häufig fehlerhaft, dass der Drath zu dünn, zu straff gespannt, zu scharf gebogen oder durch seine Befestigungsstücke beschädigt war. Bei der Mehrzahl aller Anlagen war zu schablonenmässig verfahren; es waren die grade vorliegenden Verhältnisse zu wenig beachtet. Alles in Allem genommen liess sich kaum von der Hälfte der Anlagen behaupten, dass sie unter allen Umständen einen sichern Schutz bieten würden.

Wenn man die Frage stellt, wie oft wohl ein Blitzableiter gründlich zu prüfen sei, so meine ich, dass Solches etwa von zehn zu zehn Jahren geschehn müsse. Hierbei setze ich voraus, dass nicht grössere bauliche Veränderungen getroffen werden, dass nicht Gas- oder Wasserleitung oder

ein Brunnen ins Gebäude eingeführt wird. Ich setze zugleich voraus, dass jeder Inhaber eines Blitzableiters die etwa leichter einer Beschädigung zugänglichen Theile selbst häufiger untersucht. Wäre es anders, so könnte die in Rede stehende Prüfung schon in kürzeren Zwischenräumen nothwendig sein.

Wenn man die Frage stellt, welchem Berufe die Prüfung der Blitzableiter wohl am nächsten liege, so lässt sich nicht verkennen, dass es derjenige der Blitzableiterfabrikanten selbst ist. Es lässt sich jedoch andrerseits nicht verkennen, dass es einen gewissen Widerspruch in sich schliesst, wenn man seine eigne oder die Arbeit eines Concurrenten prüfen soll. Zum wenigsten lassen sich Verhältnisse denken, in welchen eine anderweitige Prüfung richtiger erscheint. Hiernach wären gewiss die Baubeflissenen die nächsten, weil sie am besten mit der Einrichtung der Gebäude vertraut sind, oder die Lehrer, sofern sie sich für Naturwissenschaft interessiren, weil das vorliegende Feld zu eben dieser Wissenschaft gehört. Ich zweifle auch nicht, dass aus letzteren Berufsklassen in jedem Districte eine Persönlichkeit zu finden sei, welche sich jener Aufgabe gern als einer Nebenbeschäftigung unterzöge.

Endlich kann ich nicht unterlassen, mich über eine gewisse Prüfung der Blitzableiter, welche fasst zur Modesache geworden ist, in tadelndem Sinne zu äussern. Ich meine, dass es verkehrt ist, wenn der Fabrikant seine eigne Arbeit kurz nach ihrer Fertigstellung mit Hülfe des galvanischen Stromes prüft. Ich meine auch, dass der Inhaber des Blitzableiters einer solchen Prüfung durchaus keinen Werth beilegen kann. Denn abgesehn davon, dass eine galvanische Prüfung überhaupt nur sehr wenig über die Tauglichkeit einer Anlage entscheidet, hat sie zu solcher Zeit in den Händen desselben Fabrikanten, welcher die Anlage geschaffen, auch gar keinen Zweck. Das Wenige, was jene ihm anzeigen kann, muss dieser viel besser aus eigner Anschauung wissen, und er könnte höchstens in seinem Urtheile zweifelhaft werden, wenn das Resultat der Prüfung seinen Erwartungen nicht entspräche.

Nach welchem Maassstabe zu prüfen ist.

Was den Maassstab betrifft, nach welchem man eine fertige Anlage zu prüfen hat, so muss ich im grossen Ganzen auf das verweisen, was ich über die Herstellung derselben gesagt. Ich muss jedoch an die Benutzung dieses Maassstabes einige Bemerkungen knüpfen, muss auch das Frühere noch nach einer bestimmten Seite hin ergänzen.

Wer einen Blitzableiter prüft, hat einen etwas andern Standpunkt, als derjenige, unter dessen Händen ein solcher entsteht; er hat wenigstens einen andern, wenn die Prüfung jenes Ziel verfolgt, welches im vorigen Kapitel angedeutet ist.

Der Fabrikant hat neben der Sicherheit, welche die Anlage bieten soll, zugleich den Kostenpunkt zu berücksichtigen, soweit er berücksichtigt werden darf. Dem Prüfenden kann es gleich sein, wie theuer die Anlage ist; er hat einfach zu entscheiden, ob sie sicher genug sei. Der Fabrikant muss danach streben, soweit er sich im Einvernehmen mit dem Besitzer weiss, dass die Anlage auch möglichst lange wirkungsfähig bleibt. Der Prüfende muss dieselbe für genügend erklären, falls sie für den Augenblick, oder voraussichtlich bis zur nächsten Prüfung genügt. Der Fabrikant hat zu sorgen, dass die Anlage nicht das Gebäude bloss, sondern sich selbst auch — die Spitze ausgenommen — vor der Wirkung des Blitzes schützt. Der Prüfende kann in die Lage kommen, dass er nur den ersteren Schutz zu erwägen hat, falls Solches seiner Instruction oder dem Willen des Besitzers entspräche. Der Fabrikant muss Manches zu erreichen suchen, weil er es mit leichter Mühe erreichen kann, wenn es auch nicht durchaus nöthig, sondern nur wünschenswerth erscheint. Der Prüfende muss sich für befriedigt erklären, wenn er erreicht sieht, was durchaus nöthig ist, da eine spätere Ergänzung, wenn bloss wünschenswerth, den Kosten nur selten entspricht.

Um das Letztere zu würdigen, vergegenwärtige man sich die Arbeit, welche Dies oder Jenes vor und nach Fertigstellung der Anlage bedingen würde. Wie leicht ist manche

Verlöthung, solange die Leitung noch auf der Erde ist, und wie schwer, wenn sich dieselbe bereits in grösserer Höhe befindet! Wie leicht ist manche Befestigung, solange wir die nöthigen Hülfsmittel zur Hand haben, und wie schwer, wenn dieselben erst aus grösserer Ferne zu beschaffen sind! Wie leicht ist es, manche Leitung an einer bestimmten Stelle zu befestigen, und wie schwer, die bereits befestigte nach einer andern Stelle zu verlegen!

Der Prüfende hat also weniger das womöglich noch Erreichbare, als vielmehr das allenfalls noch Zulässige als Maassstab zu betrachten. Legte er einen andern Maassstab an, so könnte er vielleicht unnöthige Kosten verursachen, oder dem Besitzer möglicherweise die gange Anlage verleiden. Solches dürfte aber weder im Interesse des Einzelnen, noch in jenem der früher bezeichneten Körperschaften liegen. Hiernach würde ich für mein Theil, wenn ich eine Blitzableiter-Anlage zu prüfen hätte, im Allgemeinen nach folgenden Grundsätzen verfahren. Ich liesse jede Spitze gelten, wenn sie scharf zugespitzt wäre, jede Auffangstange, wenn sie annähernd den früheren Regeln entspräche, jede Leitung, wenn sie die unten bezeichnete Stärke hätte, wenn sie keine Lücke zeigte und sonst den früheren Regeln genügte, jede Platte, wenn auch aus Eisen, wenn sie die früher bezeichnete Grösse und Lage hätte, jede sonstige Verbindung mit dem Blitzableiter, wenn sie annähernd beschaffen, wie angegeben ist. So würde ich wenigstens in der Mehrzahl der Fälle verfahren, d. h. überall, wo das Gebäude nicht besondere Anziehungspunkte böte, und überall, wo nicht der Besitzer der Anlage ausdrücklich eine möglichst strenge Beurtheilung wünschte.

Was die Stärke der Leitungen betrifft, so liesse ich jeden massiven Kupferdrath gelten, wäre er auch 1 Millimeter dünner, als früher vorgeschlagen ist, weil für jene Vorschläge, wie ich speciell bemerkte, zum Theil die grössere Dauer der Anlage maassgebend war. Ich liesse also einen Drath, wo er nach Früherem eine Dicke von 6—10 Millimeter beansprucht, passiren, wo er nur 5—9 Millimeter dick wäre, vorausgesetzt, dass an dieser Dicke keine namhafte

Oxüdschicht theil hätte, dass die Anlage etwa erst seit 8 Jahren bestände.

Wer aber Blitzableiter prüft, begegnet selten massivem Kupferdrath und wird demselben auch künftig noch nicht sehr häufig begegnen. Er muss daher auch über die sonst gebräuchlichen Leitungen soweit informirt sein, dass er weiss, in welcher Stärke dieselben genügen.

Es wäre einfach, wenn man sich in Anbetracht dieser Frage allein nach der galvanischen Leitungsfähigkeit richten könnte. Dieselbe verhält sich bei gleichen Stoffen, wie der Querschnitt des betreffenden Stückes, und bei verschiedenen sonst wie das specifische Leitungsvermögen derselben. Das Letztere ist für Eisen 5—6 mal so gering, als für Kupfer, und andre Stoffe bedürfen wohl kaum einer Erwähnung. Hiernach würde, wo ein massiver Kupferdrath eine Dicke von 5—9 Millimeter bedarf, ein massiver Eisendrath eine solche von 11—21 Millimeter bedürfen. Ein 1 Millimeter dicker Kupferstreifen müsste unter denselben Verhältnissen 19—63 Millimeter breit und ein Eisenstreifen bei derselben Breite 5—6 Millimeter dick sein. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass sich die Elektricität, wo sie sich in längern Funken entladet, mehr nahe der Oberfläche, als in der Mitte der Stücke bewegt, und dass sie alsdann einen um so grösseren Widerstand findet, je kleiner diese Oberfläche bei sonst gleicher Beschaffenheit ist. Hiernach würde es sich in unsrem Falle nicht um die galvanische Leitungsfähigkeit allein, sondern ausserdem noch um die Dicken- oder Breitendimensionen handeln, und hiernach würden die eben gegebenen Zahlen dann theilweise zu verkleinern sein. Ich für mein Theil liesse für 5—9 Millimeter starke Kupferdräthe 9—19 Millimeter dicke Eisendräthe gelten, desgleichen auch für Streifen entsprechend kleinere Dimensionen, wenn sie wenig gestückt und noch wenig von der Witterung angegangen wären.

Der Werth geflochtener Leitungen ist kaum nach dem Durchmesser des Ganzen, vielmehr nach der Dicke und Zahl der Einzeldräthe zu schätzen. Der Gesammtquerschnitt, nach welchem sich die galvanische Leitungsfähigkeit ergäbe,

würde hier gleich der Summe der Querschnitte der Einzeldräthe sein. Es mag zum Anhalt dienen, dass hiernach ein 5 Millimeter dicker Drath etwa mit fünfundzwanzig 1 Millimeter dicken gleichwerthig ist, desgleichen mit eilf von $1\frac{1}{2}$, desgleichen mit sechs bis sieben von 2 Millimeter Dicke. Dies jedoch nur, solange sie neu sind. Bei mehr und mehr vorgeschrittener Oxydation ist ein Drathseil um so weniger werth, aus je mehr Strähnen dasselbe besteht. Vielleicht dient es auch zum Anhalt, wenn ich hinzufüge, dass jedes Drathseil um so weniger werth ist, je mehr Strähnen es bei gleichem Durchmesser enthält. Die solchergestalt nach der galvanischen Leitungsfähigkeit zu bestimmenden Dimensionen dürften übrigens für den vorliegenden Fall eher zu klein, als zu gross bemessen sein, da die Begünstigung, welche die elektrische Bewegung sonst durch den vergrösserten Durchmesser des Ganzen erfahren möchte, durch die Beschränkung dieser Bewegung auf bestimmte und vielfach gekrümmte Linien mehr als aufgewogen sein mag.

Nach welcher Methode zu prüfen ist.

Wie der Fabrikant, welchem die Anfertigung eines Blitzableiters übertragen ist, bevor er seine Dispositionen trifft, vor Allem an Ort und Stelle erscheinen muss, so muss, wer ein Urtheil über eine bestehende Anlage fällen will, dieselbe vor Allem persönlich besichtigen. Ich meine hiermit, dass eine Prüfung aus der Ferne nach eingezogenen Berichten kaum statthaft ist. Denn solche Berichte sind erfahrungsgemäss nie ganz erschöpfend und können es nicht sein, wenn der Absender sie auch nach ganz bestimmten Fragen formulirte. Ein einziger Blick sagt mehr, als Seiten voller Worte, und er sagt oft, was sich überhaupt nicht in Worten ausdrücken lässt. Ich erwähne dies, weil ich aus eigner Erfahrung weiss, wie leicht man nach eingezogenen Berichten in der fraglichen Sache irrt.

Wer an Ort und Stelle ein Urtheil über die Tauglichkeit

einer Anlage fällen will, hat zunächst Alles zu untersuchen, was der Fabrikant vor Beginn seiner Arbeit untersuchen muss. Er hat ausser den Dimensionen des Gebäudes seine äussere und innere Einrichtung zu berücksichtigen in besonderer Erwägung der verschiedenen metallischen Theile, ferner die leitenden Beziehungen dieser zum Erdinnern und zur Erdoberfläche, endlich die leitende Beschaffenheit der Erde in grösserer oder geringerer Entfernung. Grenzte das Gebäude an ein andres, so wären die eben genannten Punkte auch für das letztere mehr oder weniger sorgfältig zu erwägen.

Alles das wird man freilich nicht immer mit eignen Augen prüfen können, man wird sich häufig auf die Aussagen Andrer verlassen müssen. Wie wüsste man z. B. sonst, wenn man nicht zufällig in der trockensten Jahreszeit zugegen wäre, wie für diese Jahreszeit der Wasserstand in diesem oder jenem Brunnen sei? Oder wie wüsste man z. B. sonst, ob ein Dach ganz oder nur stückweise mit Drath durchzogen wäre, da man doch unmöglich das ganze Dach mit den Händen untersuchen kann? Hierin liegt auch nichts Bedenkliches, wenn man nur die Glaubwürdigkeit der Aussagen prüft, indem man thunlichst die Aussagen verschiedener Personen mit einander vergleicht. Denn man kann doch unmöglich annehmen, dass man absichtlich in einer Sache getäuscht wird, wo das Interesse jedes Einzelnen gegen eine solche Täuschung spricht.

Man wird jedoch Manches nicht sehn und über Manches Nichts erfahren, wenn man nicht von vorneherein einige Kenntniss in der Einrichtung der Gebäude hat. Man muss z. B. wissen, dass jede Gipsdecke mit Drath durchzogen ist, und dass die Dräthe so laufen, wie in dem darüber befindlichen Raume die Bohlen, dass die Mühlenflügel, wo sie mit Windklappen ausgerüstet sind, zur Stellung derselben eiserner Stangen bedürfen, dass man in Kirchen, wo neben der Stundenglocke keine andre Glocke besteht, zur eventuellen Abstellung des Hammers meist eine längere Drathleitung verwendet, dass die Leitstange, welche das Uhrwerk mit dem Zifferblatt verbindet, meist ihrer hölzernen Umkleidung halber unsichtbar ist. Man muss ferner, bevor man an einem bestimmten Orte prüft, im Allgemeinen wissen, ob man diese

oder jene Einrichtung hier eher zu erwarten hat, ob es z. B. Mode ist, mehr äussere oder innere Pumpen zu haben, oder die Strohbedachung durch Drath oder durch sonstige Mittel zu befestigen.

Erst nachdem man solcher Gestalt einen Überblick über die baulichen und örtlichen Verhältnisse gewonnen, kann man sich die Frage vorlegen, ob die Anlage solchen Verhältnissen entspricht. Eine Ausnahme von dieser Regel würde bei Kirchthürmen zu machen sein, oder allgemein dort, wo man hochgelegene Theile eines Gebäudes besteigen muss. Hier spart man Zeit, wenn man neben jenen Theilen zugleich die nahe gelegenen Stücke des Blitzableiters untersucht.

Was nun die letztere Untersuchung des Weiteren anlangt, so verfährt man im Allgemeinen am richtigsten, wenn man zunächst diejenigen Punkte erwägt, deren etwa nöthige Änderung am ehesten den ganzen Bestand der Anlage gefährden würde. Denn wäre wirklich eine Änderung nöthig, so würde alsdann häufig die Erwägung weiterer Punkte überflüssig sein.

Hiernach frage man sich zunächst, ob Länge, Zahl und Vertheilung der Auffangstangen, ob Dicke, Zahl und Vertheilung der Leitungen eine richtige ist. Über die Mehrzahl dieser Punkte kann das Auge ohne Weiteres entscheiden, und es wird um so sicherer entscheiden, je häufiger es bereits in ähnlichen Fällen entschied. Ich bemerke jedoch, dass man die Länge der Auffangstangen nicht anders, als aus grösserer Ferne schätzen darf, da senkrechte Stücke, wenn sie hoch gelegen sind, aus der Nähe von unten betrachtet, wesentlich verkürzt erscheinen. Um die Dicke der Leitungen festzustellen, bedarf es ferner eines geeigneten Messinstruments. Am besten ist ein solches mit gegen einander verschiebbaren Backen, zwischen welche das fragliche Stück eingeklemmt wird. Es ist selbstverständlich, dass man bei etwa unebner Oberfläche nicht grade an den hervortretendsten Punkten misst, und dass man auch etwaige Überzüge, seien sie von Farbe, seien sie von Rost, in Abrechnung bringt. Bei einem Drathseile würde man womöglich Dicke und Zahl der Einzeldräthe zu bestimmen haben, was freilich sehr oft nicht angehn mag.

Die Messung des Gesammtdurchmessers aber könnte nur den nöthigen Anhalt bieten, wenn man die Gebräuche des Fabrikanten kennt, oder sonst eine grosse Erfahrung in der Sache hat.

Hiernach frage man sich, ob die sonstige Beschaffenheit der Spitzen, der Auffangstangen, der Leitungen eine statthafte ist, und ob auch die erforderlichen Stücke des Gebäudes mit dem Blitzableiter regelrecht verbunden sind. Für solche Untersuchung muss man vor Allem ein gutes Fernrohr besitzen, da man die Leitung nicht überall mit den Händen verfolgen kann, und bei diesem kommt es wesentlich auf eine grosse Lichtstärke an, weil man im Schatten gelegene Theile sonst doch nicht deutlich erkennt. Will man mit dem Fernrohre Dimensionen schätzen, so muss man die Stücke, wo sie sich befinden, mit andern vergleichen, deren Dimensionen man kennt, oder an einer leichter zugänglichen Stelle bestimmen kann. Will man die Schärfe einer Spitze richtig beurtheilen, so ist es jedoch nothwendig, dass man aus Erfahrung weiss, wie eine vollkommen scharfe Spitze in demselben Fernrohr bei annähernd gleicher Entfernung erscheint. Ferner thut man gut, sowohl die Spitze, als andre zu prüfende Stücke, zumal bei verschiedenartiger Beleuchtung von verschiedenen Seiten aus zu beobachten. Auch wird der Standpunkt nicht immer auf der Erde, sondern häufig besser in grösserer Höhe des Gebäudes zu wählen sein. In allen Fällen, wo man den Zusammenhang einer Leitung durch das Fernrohr nicht constatiren kann, ist es dringend wünschenswerth, dass man sich auf andre Weise von diesem Zusammenhange überzeugt. Hierbei kann es nöthig sein, dass man das Gebäude mit Hülfe von Leitern besteigt, sei es, um aus grösser Nähe zu beobachten, sei es, um eine galvanische Prüfung zu ermöglichen. Eine galvanische Prüfung wird jedoch unter Umständen auch zu verwenden sein, ohne dass man das Gebäude grade äusserlich besteigt. An einzelnen Orten, z. B. dicht unterhalb der Bedachung der Kirchthürme, kann man den fraglichen Zusammenhang zuweilen von innen heraus mit Hülfe der Finger constatiren. An andere Orten, z. B. an oder oberhalb der Bedachung der Kirchthürme, würde

er, wenn nicht mit dem Fernrohr, nur nach sehr kostspieligen Zurüstungen zu constatiren sein.

Endlich suche man sich zu vergewissern, ob eine Erdplatte vorhanden, ob sie gross genug ist, ob sie feucht genug liegt. Läuft die Leitung in einen Brunnen oder ein sonstiges Gewässer, so kann man sich von dem Vorhandensein der Platte leicht durch den Augenschein überzeugen. Läuft die Leitung in Erde, so erkennt man den Mangel jener häufig daran, dass die Leitung, wenn man sie ein wenig zu heben sucht, sich dieser Bewegung leicht fügt. Sonst genügen, bei ältern Anlagen wenigstens, auch häufig schon einige Spatenstiche, um das unterste Ende der Leitung aufzudecken. Wo dies Alles nicht zulässig oder nicht ausreichend ist, um die obigen Fragen hinreichend sicher zu entscheiden, wird man am weitesten kommen, wenn man sich Zeugen verschafft, welche bei der Legung der Leitung zugegen waren. Beim Graben der Grube werden meistens Leute aus demselben Orte benutzt, und diese werden am besten über die fraglichen Punkte orientirt sein. Auch hier ist es jedoch wesentlich, dass man namentlich rücksichtlich der Plattengrösse, welche sich weniger dem Gedächtnisse einprägt, die Aussagen verschiedener Personen mit einander vergleicht. Ist auch dieser Weg ausgeschlossen, oder das Resultat nicht genügend sicher, so bleibt nur noch der Versuch einer galvanischen Prüfung übrig, denn eine tief reichende Leitung auszugraben würde sich jedenfalls nicht empfehlen, da dies annähernd so viel kosten würde, als eine neue Leitung zu legen.

Es ist selbstverständlich, dass der Prüfende zuweilen in seiner Arbeit der Unterstützung Anderer bedarf, wenn sich die Prüfung, zumal die galvanische Prüfung nicht ausserordentlich in die Länge ziehn soll.

Über den Werth der galvanischen Prüfung.

Es ist gewiss eine lobenswerthe Eigenschaft eines Blitzableiters, dass sich alle Theile der Leitung im Zusammenhange befinden. Gleichwohl kann ein Mangel im Zusammen-

hange unter Umständen andern Fehlern gegenüber sehr unbedeutend erscheinen. Für gewöhnlich wird dies auch in Wirklichkeit so sein, da den meisten sonstigen Fehlern der Anlagen gegenüber Lücken, welche höchstens 1 Millimeter gross sind, wie man deren am häufigsten trifft, mehr oder weniger verschwinden. Ich zum wenigsten hätte lieber eine solche Lücke in einer Anlage, als eine Auffangstange, welche zu tief ins Gebäude reichte, als einen Drath, welcher nicht von der Stange an gleich abwärts ginge, oder scharfe Biegungen hätte, oder etwa einen Klingelzug berührte. Ich hätte lieber eine Lücke, und wäre sie auch ein gut Theil grösser, als eine Leitung, welche einem Hauptanziehungspunkte abgewandt verliefe, oder nicht zur Gasleitung ginge, wenn solche in meinem Hause, oder ohne Platte oder nicht tief genug in die Erde reichte. Würde ich anders urtheilen, so würde ich eine Lücke zu sehr nach dem schätzen, was sie für die galvanische Elektricität ist. Ich würde vergessen, dass, wenn auch letztere kaum den hundertsten Theil eines Millimeters überspringen kann, die athmosphärische doch erfahrungsgemäss Hunderte von Metern überspringt. Ich würde aber auch sonst den Character der beiden Elektricitäten, wie solcher bereits früher gekennzeichnet wurde, mit einander verwechseln. Hiermit sage ich nicht, dass, falls ich eine solche Lücke wüsste, ich dieselbe in einer Anlage bestehen lassen würde.

Ist eine 1 Millimeter grosse Lücke schon unbedeutend den meisten sonstigen Fehlern gegenüber, so wird eine hundertmal kleinere noch unbedeutender sein. Um eine solche handelt es sich jedoch meistens nur, falls metallische Stücke nicht anders, als durch eine Oxüdschicht von einander getrennt sind. Auch ist eine solche Schicht für die athmosphärische Elektricität nur noch theilweise eine Lücke, da sie für diese zu den sogenannten Halbleitern gehört. Hiermit sage ich nicht, dass ich eine solche Lücke, falls ich sie in einer Anlage wüsste, allemal bestehen lassen würde.

Betrachten wir hiernach, was die galvanische Prüfung einer Blitzableiter-Anlage für Vortheile gewährt.

Die galvanische Prüfung des oberirdischen Theils sagt Nichts über alle sonstigen Fehler der Anlage, wie

sie eben berührt und früher ausführlich besprochen sind, sagt ferner Nichts über die Stärke der Leitung innerhalb desjenigen Spielraums, welcher hier allein in Frage kommen kann, sagt endlich Nichts darüber, ob sich die an einander gesetzten Stücke in wenigen, oder in vielen Punkten berühren. Die galvanische Prüfung sagt einzig und allein, ob sich in der Leitung irgend eine Lücke befindet, wobei selbige Lücke ebenso gut den hundertsten Theil eines Millimeters, als Hundert Millimeter gross sein kann.

Hieraus folgt, dass man den oberirdischen Theil einer Anlage am sichersten mit den Augen prüft und dass man nur hinsichtlich des Zusammenhanges der Leitung unter Umständen besser der galvanischen Prüfung vertraut. Zeigte diese alsdann keine Lücke an, so könnte man mit diesem Resultat zufrieden sein. Zeigte sie eine solche an, so würde womöglich nachzuforschen sein, an welcher Stelle und wie gross dieselbe wäre.

Die galvanische Prüfung des unterirdischen Theils sagt Nichts über die sonstigen Fehler der Anlage, Nichts über die Stärke und Führung der Leitung, Nichts darüber, ob die richtige Stelle der Erde gewählt ist. Sie sagt auch Nichts darüber, ob sich in der Leitung eine Lücke befindet, wenn man nicht zufällig weiss, dass jene nicht in absolut trockner Erde liegt. Die galvanische Prüfung sagt nur, ob irgend wo ein grösserer Widerstand vorhanden ist, ein grösserer etwa, als die Sicherheit der Anlage gestattet, aber auch dies nur bestimmt, wenn man neben jener Prüfung noch andre Verhältnisse, namentlich Boden- oder Witterungsverhältnisse in Betracht zieht. Sie sagt also nichts Gewisses über das Vorhandensein einer Platte, noch über deren Grösse, noch über deren Lage. Man kann jedoch, wenn man Einzelnes über diese Verhältnisse weiss, über das Andre doch einen gewissen Anhalt gewinnen.

Hieraus folgt, dass man auch den unterirdischen Theil einer Anlage am sichersten mit den Augen oder nach Zeugenaussagen prüft und dass man, falls man sich an die galvanische Prüfung wendet, dieselbe nicht für sich allein betrachten darf.

Wollte man einfach wissen, ob die ganze Erdleitung genügt, so könnte man sich am ehesten mit dem Resultat derselben begnügen; wollte man jedoch über Einzelheiten urtheilen, so würde man sich anderswo weitere Stützen suchen müssen.

Bei der galvanischen Prüfung wird also nur sehr wenig gewonnen, und es würde noch weniger gewonnen, wollte man den oberirdischen zugleich mit dem unterirdischen Theile prüfen. Bei 200 oberirdischen Prüfungen fand ich nur etwa in fünf, bei 300 unterirdischen nur etwa in dreissig Fällen mehr, als ich auf andre Weise ergründen konnte. In vielen Fällen aber würde ich mich groben Täuschungen hingegeben haben, wenn ich nur nach dem Resultat dieser Prüfung geurtheilt hätte. Die galvanische Prüfung erfordert daneben viel Zeit, und, wenn sie Werth haben soll, verhältnissmässig theure Apparate. Es kommt aber auch vor, dass eine galvanische Prüfung namentlich des unterirdischen Theils der Anlage gar nicht ausführbar ist.

Nach Alledem möchte man sich mit Recht darüber wundern, dass der galvanischen Prüfung bisher ein so grosser Werth beigelegt ist, und dies nicht bloss von Seiten mancher Gelehrten, sondern ebenso — und vielleicht mehr noch — von Seiten der Fabrikanten. Ich weiss wenigstens, dass in Lehrbüchern der Physik, wo es sich um die Prüfung der Blitzableiter handelt, fasst ausschliesslich der galvanischen Prüfung gedacht wird. Ich weiss auch, dass man sich in der Wirklichkeit — soweit meine Erfahrung reicht — meist mit dieser Prüfung begnügte. Aller Wahrscheinlichkeit nach hatten auch die Blitzableiter am Schulhause zu Elmshorn und an der Kirche zu Garding die galvanische Prüfung bestanden, was natürlich aber nicht verhindern konnte, dass der Blitz die ihnen unterstellten Gebäude beschädigte. Ich weiss übrigens, dass die galvanische Prüfung auch besondere Verehrer in den Besitzern der Blitzableiter findet, weil mir von dieser Seite oft genug vorgehalten wurde, die Anlage sei galvanisch geprüft, und müsse daher genügen.

Die Überschätzung der galvanischen Prüfung erklärt sich jedoch, wenn man bedenkt, wie oft noch heutigen Tages der Blitz nach galvanischem Maasse

gemessen wird, was sich auch darin documentirt, dass man die galvanische Isolirungsweise nachahmt, dass man nur dann von einer „Verbindung“ spricht, wenn sich Stücke metallisch berühren. Ich gedenke hierbei einer Entgegnung, welche mir vor längerer Zeit zutheil wurde, als ich, einen Blitzfall besprechend, jenes Wort in einem etwas andern Sinne gebrauchte. Die Wissenschaft steht freilich heutigen Tages auf diesem Standpunkte nicht mehr, aber von manchen ihrer Anhänger wird derselbe noch immer vertreten.

Trotzdem behält die galvanische Prüfung doch einen gewissen Werth, und sie soll deshalb im folgenden Kapitel ausführlich besprochen werden.

Über die Methode der galvanischen Prüfung.

Für die galvanische Prüfung bedarf es vor Allem eines galvanischen Elementes, eines Galvanometers und langer kupferner Dräthe. Daneben aber ist, zumal rücksichtlich des unterirdischen Theiles der Anlage, wenn die Prüfung von Nutzen sein soll, noch besonders ein sogenannter Widerstandskasten nöthig.

Das Element eignet sich um so besser, je constanter es wirkt; aber eine constante Wirkung ist hier schwer zu erreichen. Man muss nämlich darauf gefasst sein, dass das Element sammt den andern Apparaten, da sie mit Dräthen verbunden werden, welche mehr oder weniger die Passage sperren, öfter heruntergerissen wird. Der Gebrauch von Salpetersäure ist daher kaum statthaft, man könnte statt deren eher Kupfervitriol oder doppelt-chromsaures Kali benutzen. Man wird aber lieber die Anwendung zweier Flüssigkeiten vermeiden, da man so das Element eher schliessen und weniger zerbrechlich machen kann. Ein Element mit einer Flüssigkeit ist zwar sehr wenig constant, aber wenn man die nöthigen Versuche schnell anzustellen weiss, wird man doch mit einem solchen reichen. Auf die Stromstärke kommt es weniger an, aber angenehm ist es, wenn sich die-

selbe variiren lässt, um die Einwirkung auf das Galvanometer bis zu einem gewissen Grade in der Hand zu haben. Das Element muss aus letzterem Grunde womöglich so beschaffen sein, dass man das eine Metall mehr oder weniger tief in die Flüssigkeit senken kann. Ich habe längere Zeit mit Vortheil ein kleines Element benutzt, dessen Hülle ein bis auf zwei obere Öffnungen geschlossenes Hartgummikästchen war (Fig. 24). In der einen sass eine Klemme fest, welche mit einer Kohlenplatte communicirte. In der andern war ein Zinkstab auf einfache Weise verschiebbar. Die letztere Öffnung wurde für gewöhnlich durch einen Gummistöpsel verschlossen, um der Flüssigkeit während der Reise den Austritt zu verwehren. Als solche benutzte ich eine Mischung aus doppelt-chromsaurem Kali und verdünnter Schwefelsäure, der noch etwas schwefelsaures Queksilberoxyd beigefügt war. Ich bemerke hierzu, dass die Wirkung kurz nach Schluss der Kette anfänglich einwenig ansteigt, bevor sie successive fällt.

Das Galvanometer (Fig. 25) eignet sich um so besser, je leichter die Nadel beweglich ist, während der Grad ihrer Magnetisirung und die Zahl der Drathwindungen eine geringere Rolle spielt. Denn es handelt sich hier weniger darum, einen möglichst grossen Ausschlag, als vielmehr unter sonst gleichen Verhältnissen allemal denselben Ausschlag zu gewinnen. Die Nadel darf jedoch nur auf einer Spitze schwingen, eine subtile Aufhängung wäre nicht angebracht, da Alles, wie bemerkt, häufiger eine Reihe von Stössen vertragen muss. Eine grössere Länge der Nadel ist deshalb erwünscht, damit man genauer beobachten kann, eine solche hat jedoch den Übelstand, dass die Nadel verhältnissmässig langsam schwingt. Um die Schwingungen am besten abzukürzen, muss die Arretirung alsdann so beschaffen sein, dass man die Nadel schon durch den Druck eines Fingers in ihrem Laufe unterbrechen kann. Gestattet die Arretirung diese Vergünstigung nicht, so wäre — wo eine schnellere Beobachtung Bedürfniss ist — ein kleiner Magnetstab, mit dem man geschickt manipulirt, als Aushülfe zu verwenden. Um das Galvanometer allemal so zu richten, dass die Nadel in horizontaler Ebene schwingt, bedarf es dreier gegen die Unterlage wirkenden — am besten

zugespitzten — Schrauben. Alsdann bedarf es für dessen Aufstellung aber keines weiteren Stativs, da, wo ein Blitzableiter zu prüfen, auch stets ein Tisch vorhanden, oder wenigstens aus nächster Nähe zu beschaffen ist. Ich bemerke noch, dass man grössere Ausschläge als 50—60° besser vermeidet, soweit man den Einfluss verschiedenartiger Verhältnisse mit einander vergleichen will, weil sich die Nadel bei geringerer Abweichung von ihrer normalen Stellung der eventuellen Einwirkung gefügiger zeigt. Ferner bemerke ich, dass man sich nicht wundern darf, wenn sich der Magnetismus der Nadel unter der Wirkung des galvanischen Stromes allmählig ändert, desgleichen nicht über einen gewöhnlichen Fehler solcher Apparate, wonach der Ausschlag in der einen Richtung von dem in der andern ein wenig differirt.

Für die Dräthe, deren man bedarf, um einerseits verschiedene Punkte des Blitzableiters, andrerseits einen Punkt dieses und zugleich einen Punkt der Erde mit gedachten Apparaten zu verbinden, ist vor Allem eine besondere Vorrichtung nöthig, welche das Auf- und Abwickeln jener in geeignetster Weise gestattet. Denn wo es sich um die Bewältigung von Hunderten von Metern handelt, ist — wenn man seine Zeit ausnutzen will — die grösste Bequemlichkeit geboten, und um so mehr, als man häufig während der Arbeit von Regen oder von Gewittern befallen wird. Ich bediente mich für diesen Zweck einer Rolle (Fig. 26), welche in einem Kasten lief, wovon der Deckel und eine Längsseite, um den Drath bequemer passiren zu lassen, fehlte; oder ich hatte vielmehr zwei solcher Vorrichtungen zur Verfügung, um mit Hülfe Andrer schneller operiren zu können. Ausserdem war der Raum einer jeden Rolle der bessern Sonderung verschiedener Dräthe halber mit Unterabtheilungen versehn. Der Durchmesser des Cylinders betrug 16 Centimeter; bei einem kleineren würde der Drath eine zu scharfe Biegung erfahren haben. Die hervortretenden vertikalen Wände waren in vielen Punkten durchbohrt; hier galt es beim Aufwickeln die Enden zu befestigen. Die Axe endlich war mit einer Kurbel versehn, welche nach Bedürfniss auch leicht zu entfernen war. Die Drathstärke betreffend, rathe ich im Allgemeinen nicht,

Dräthe über $1\frac{1}{2}$ und unter 1 Millimeter Dicke zu verwenden. Eine grössere Stärke würde der Handhabung willen sehr unbequem werden. Eine geringere könnte die Versuche ungenau machen, oder andernfalls zur Bedingung haben, dass der Widerstand des benutzten Stückes festgestellt würde. Das Letztere wäre jedoch umständlich, da es alsdann häufiger geschehn müsste, weil man an verschiedenen Orten auch meistens verschiedener Stücke bedarf. Man möchte freilich glauben, dass, wofern nur die ursprüngliche Länge eine genügende wäre, man diese Länge ein für allemal unverändert lassen könnte. Man könnte dies wohl, aber man wird im Allgemeinen doch nicht so verfahren, da man allemal froh ist, wenn man nicht mehr auf- und abzuwickeln braucht, als der betreffende Fall grade erfordert. Übrigens müsste man auch bei demselben Stücke den Widerstand doch wiederholt bestimmen, soweit man von der Bestimmung nicht ganz Abstand nehmen dürfte, da der Widerstand in Folge der unausgesetzten Auf- und Abwickelungen allmählig geändert wird. Übersponnene Dräthe bieten zwar manche Bequemlichkeit, trotzdem empfehle ich sie nicht, weil sie sehr viel theurer sind, und die im Gebrauch befindliche Menge, weil sie mehr und mehr zerschnitten und immer steifer wird, doch bald der Erneuerung bedarf. Übrigens nutzt sich der Überzug auch sehr leicht ab, da er während des Auf- und Abwickelns fortgesetzt auf der Erde schleifen muss, und ist zuweilen auch unbequem, da er manchen Schmutz mit sich schleppt, der weniger leicht an anderem Drathe haftet. Ich bemerke noch, dass man, behufs der Stückung von Dräthen, die zuvor blank geschabten Enden, wofern man ein sicheres Resultat erwartet, mindestens, 3 Centimeter lang fest an einander drehen muss.

Die bisher genannten Hülfsmittel reichen wohl aus, um zu erkennen, ob in der oberirdischen Leitung eine Lücke sei, sie reichen aber nicht aus, um den Widerstand zu schätzen, welchen der galvanische Strom in dieser oder in der unterirdischen Leitung findet. Man möchte auf den ersten Blick glauben, und Mancher, der eine solche Prüfung anstellt, glaubt es auch wirklich, dass der grössere oder geringere Ausschlag der Nadel an und für sich schon entscheidend genug sei.

Solches ist jedoch nicht der Fall, wenn man auch sonst dieselben Apparate gebrauchen wollte, weil der Ausschlag wohl mit jenem Widerstande, aber in einem ganz andern Verhältnisse, als dieser, abnimmt, ferner, weil die Apparate, mögen sie auch äusserlich dieselben bleiben, sich doch ihrer inneren Natur nach in Stunden, ja schon in Minuten verändern. Es bleibt deshalb kein andres Mittel übrig, als einen bestimmten Ausschlag, welchen man erhält, wenn der Strom die Anlage passirt, unmittelbar darauf nach Ausschluss dieser, ohne dass sonst Etwas geändert würde, von Neuem durch Einschaltung eines bekannten Widerstandes zu erzeugen. Man weiss dann, dass der fragliche Widerstand gleich dem bekannten ist, weil beide unter sonst gleichen Verhältnissen dieselbe Wirkung äusserten. Da aber der fragliche Widerstand sehr verschieden sein kann, so muss man auch sehr verschiedene bekannte Widerstände zur Verfügung haben, und dies ist der Grund, weshalb man einen sogenannten Widerstandskasten braucht (Fig. 27). In einem solchen sind eine Reihe von Widerständen in Form dünner Dräthe vorhanden, und ist die Einrichtung getroffen, dass man sie nach und nach durch Ausziehen von Metallstöpseln in den Kreis des Stromes schalten kann. Sind alle Stöpsel an ihrer Stelle, so wäre der Widerstand des Widerstandskastens = 0, sind einige ausgezogen, so ist er gleich der Summe der betreffenden Ortes verzeichneten Zahlen. Diese Zahlen beziehen sich auf eine bestimmte Einheit, neuerdings allgemein auf die sogenannte Siemens'sche Einheit, deren Werth für den vorliegenden Fall gleichgültig ist, wenn man nur weiss, wie viele solcher Einheiten man zulassen darf.

Ausser dem Genannten braucht man noch einige andre Gegenstände. Erstens muss man kurze Dräthe haben, um die Apparate mit einander zu verbinden. Hierfür eignen sich solche in Spiralform am besten, weil sie weniger steif und auch der Länge nach gefügiger sind. Zweitens ist für die Prüfung des unterirdischen Theils als Abschluss des einen Versuchsdrathes eine grössere Platte erforderlich, oder besser deren zwei, eine aus Kupfer, eine aus Eisen, die man je nach Bedürfniss abwechselnd verwendet. Ich rathe solche Platte bei

beliebiger Dicke etwa $\frac{1}{4}$ Quadratmeter gross und der grösseren Bequemlichkeit halber in Cylinderform zu gebrauchen. Ferner bedarf es noch womöglich einer besonderen Ausschaltungs-Vorrichtung (Fig. 28), eines kleinen Magnetes, wozu man auch ein magnetisirtes Messer gebrauchen kann, oder statt jenes vielleicht besser einer Stromwendevorrichtung, endlich einer kleinen schweren, am einfachsten aus Eisen bestehenden Kugel.

Bei der Verpackung aller dieser Gegenstände muss darauf Rücksicht genommen werden, dass man oft in der Lage ist, mit einem Wagen fürlieb nehmen zu müssen, welcher nicht auf Federn ruht.

Um die oberirdische Leitung ganz oder innerhalb gewisser Grenzen zu prüfen, handelt es sich zunächst darum, den einen Versuchsdrath an einer mehr oder weniger hoch gelegenen Stelle zu befestigen. Die Auffangstange selbst braucht natürlich nicht geprüft zu werden; auch ihre Verbindung mit der Spitze zu prüfen ist ziemlich zwecklos. Wollte man dies, so würde man hierzu noch einer weiteren Vorrichtung bedürfen; und, wäre die Spitze eine Nadel, so würde sie bei dieser Gelegenheit leicht verbogen werden. Die häufig gefundene Verbiegung solcher Nadeln, welche Mancher dem Blitz zuschreibt, dürfte meistens auf solche Weise entstanden sein. Hiernach brauchte man höchstens die Befestigungsstelle der eigentlichen Leitung zu überschreiten, was natürlich auch nicht immer nöthig und unter gewissen Verhältnissen auch nicht zu erreichen ist. Um den Drath bis zu der fraglichen Stelle hin auszuspannen, nimmt man entweder gleich das dort zu befestigende Ende mit; oder man nimmt die ganze Drathrolle mit, indem man sich den Kasten um den Leib schnallt, und lässt oben mit Hülfe der gedachten Kugel das nöthige Ende ablaufen. Unter Umständen kann es aber geeigneter sein, falls man eine besondere Bindfadenrolle zur Verfügung hat, erst einen Bindfaden ablaufen zu lassen und an diesem das fragliche Drathende in die Höhe zu ziehn. Hierauf handelt es sich darum, den andern Versuchsdrath an einer tiefer gelegenen Stelle zu befestigen, welche man je nach Bedürfniss in grösserer oder geringerer Nähe der Erde

wählt. Ein bequemeres Verfahren ergiebt sich, falls zwei Leitungen mit einander in Verbindung stehn, wobei man noch den Vortheil hat, dass man beide Leitungen gleichzeitig prüfen kann. Man braucht alsdann nur beide Versuchsdräthe an niederen Punkten beider Leitungen zu befestigen, um alles höher Gelegene sammt der Verbindung in den Kreis des Stromes zu ziehn. Dies Verfahren würde wenigstens ausreichen, falls die fragliche Verbindung eine Verbindung der Auffangstangen wäre, und sich im Zusammenhange des Ganzen keine Lücke erkennen liesse. Im letzten Falle würde man zur Aufsuchung der Lücke doch wie bei einer einzelnen Leitung verfahren d. h. den einen Drath an einer hoch gelegnen Stelle befestigen müssen. Sind mehr als zwei Leitungen mit einander verbunden, so untersucht man je zwei und zwei nach einander, wobei man jedoch den einen Drath, sofern sich keine Lücke zeigt, stets an derselben Stelle lassen kann. Ist der Zusammenhang zwischen einer Leitung und einem metallischen Stücke des Gebäudes zu prüfen, so ist der eine Drath irgendwo an jener, der andre irgendwo an diesem zu befestigen. Hiermit reicht man, sofern sich keine Lücke zeigt, oder sofern man weiss, dass nicht innerhalb der Theile selbst eine solche vorhanden ist. Sonst würde man die Dräthe möglichst nahe der Verbindungsstelle zu befestigen haben. In den wenigsten Fällen wird übrigens der Strom die verschiedenen Stücke einer Regenrinne und nicht in allen diejenigen einer Gas- oder Wasserleitungsröhre passiren. Die Befestigung geschieht so, dass man zuvor die in Betracht kommenden Oberflächen genügend blank schabt, den Drath mehrmals fest um das fragliche Stück herum schlingt und eine Drellirung bewirkt.

Die noch freien Enden der beiden Versuchsdräthe würden hierauf mit den Apparaten, und diese zugleich mit einander zu verbinden sein. In welcher Reihenfolge dies geschieht, ist vollkommen gleichgültig, wenn der Strom nur die Versuchsdräthe und zugleich alle Apparate passirt. Man könnte also etwa das freie Ende des unteren Versuchsdrathes zunächst mit der einen Klemme des Elementes, hierauf die andre Klemme dieses mit der einen Klemme des Galvano-

meters, hierauf die andre Klemme dieses mit der einen Klemme des Widerstandskastens oder — falls man des letzteren nicht benöthigt wäre — mit dem freien Ende des oberen Versuchsdrathes verbinden (Fig. 29). Eines Stromwenders bedarf man jedenfalls für die Prüfung der oberirdischen Leitung nicht, ich will jedoch gleich an dieser Stelle bemerken, wie man bei Einschaltung eines solchen verfährt. Ein Stromwender hat nämlich vier Klemmen, deren beziehungsweise Zusammengehörigkeit man leicht durch die gesonderte Stellung erkennt. Man verfährt nun am besten so, dass man die beiden Klemmen des Elementes mit zwei zusammengehörigen Klemmen des Stromwenders verbindet und die andern Klemmen desselben Apparats rücksichtlich der weiteren Verbindung so betrachtet, als ob sie die Klemmen des Elementes wären (Fig. 30).

Bevor jedoch die Kette geschlossen d. h. die eben gedachte Verbindung vervollständigt ist, muss das Galvanometer allemal so gestellt werden, dass die Nadel nach den Nullpunkten der Theilung zeigt. Schliesst man die Kette alsdann, so wird die Nadel eine Ablenkung erfahren, falls in der Leitung keine Lücke vorhanden ist. So wird es wenigstens geschehn, soweit die Witterung trocken, und soweit nicht das Gebäude noch von früherem Regen durchnässt ist. Zum wenigsten dürfte man sich, soweit dies beides nicht der Fall, mit dem fraglichen Ausschlage zufrieden geben, da eine etwaige Lücke, wenn solche wirklich existirte, dann doch höchstens in einer sehr dünnen Oxüdschicht bestände. Bei Regenwetter jedoch, oder falls das Gebäude noch von Regen durchnässt ist, kann auch bei grösserer Lücke ein Ausschlag der Nadel erfolgen, sei es, dass eine Wasserschicht die von einander getrennten Stücke verbände, sei es, dass das Gebäude selbst theilweise als Leiter zu betrachten wäre. Unter solcher Voraussetzung muss dann genauer festgestellt werden, ob der fragliche Ausschlag wirklich einen metallischen Zusammenhang der Leitung bedeutet. Dies geschieht, indem wir ihn mit demjenigen Ausschlage vergleichen, welcher erfolgt, wenn wir beide Versuchsdräthe durch einen kurzen andern Drath überbrücken. Denn hierdurch schliessen wir die zu prüfende Leitung aus und stellen eine andre her,

welche sicher ohne jede Lücke ist. Sie ist freilich kürzer, als die frühere, und desshalb wird der Ausschlag auch allemal wachsen, aber doch wenig, kaum merklich, falls nicht in jener wirklich eine Lücke vorhanden war. Will man gedachte Ausschliessung möglichst schnell und sicher ausführen, so ist es zweckmässig, wenn man hierzu eine besondere Vorrichtung verwendet (Fig. 28), bestehend in zwei Klemmen, welche mit jenen Drähten communiciren und mit einander durch einen Stöpsel in Verbindung gesetzt werden können. Will man genauer den Widerstand feststellen, welchen der Strom aus irgend welchen Gründen in der Leitung findet, so muss man unter Einschaltung des Widerstandskastens so verfahren, wie unten angegeben ist. Hierfür mag als Anhalt dienen, dass der Widerstand einer ganz guten Leitung für sich allein noch keine Siemens'sche Einheit betragen darf.

Um die unterirdische Leitung zu prüfen, d. h. den gesammten Widerstand zu ergründen, welchen einmal die Leitung selbst, dann die Erde in grösserer oder geringerer Nähe der Leitung bietet, handelt es sich zunächst darum, den einen Versuchsdrath nebst früher erwähnter Platte nach einem Brunnen oder grösseren Gewässer zu führen. An Stelle des letzteren genügt auch ein Graben, wenn er mit einem grösseren Gewässer communicirt und selbst nicht zu wasserarm ist, während ein Teich, wenn er klein ist und für sich allein besteht, im Ganzen besser vermieden wird. Wäre das Alles nicht erreichbar, aber wäre zufällig eine metallische Pumpe oder Gas- oder Wasserleitung vorhanden, welche nicht bereits mit der Leitung in Verbindung ständen, so könnte man den Drath allenfalls auch zu diesen Stücken führen, dürfte das Resultat der Prüfung aber nur gelten lassen, falls sich ein geringer Widerstand ergäbe. Denn ergäbe sich ein grösserer, so könnte derselbe auch dadurch bedingt sein, dass jene Stücke, wie bereits früher hervorgehoben, der vorliegenden Prüfungsweise nicht entsprächen. Verkehrt wäre es natürlich, wenn es sich um eine metallische Pumpe handelte, und man den Drath nicht möglichst an der unterirdischen Saugröhre befestigen wollte. Denn die Kolbenröhre ist von dieser meist durch eine Lederscheibe getrennt, und nur wenige ver-

rostete Schrauben pflegen den Zusammenhang zu vermitteln. Wo auch solche Stücke unerreichbar, wäre eine Prüfung nicht anders möglich, als wenn man sich mit Hülfe eines Bohrers Zugang zum Grundwasser verschaffen wollte. Dies hört sich jedoch leichter an, wie es ist, da man ohne sehr umständliche Vorrichtungen nur wenige Meter tief und nur bis auf eine durchlässige Sandschicht bohren kann. Im letzteren Falle mag man freilich einigermaassen auskommen, wenn man die in das Loch versenkte Platte während der Prüfung künstlich unter Wasser erhält. Im Allgemeinen aber ist es richtiger, dass die Prüfung unterbleibt, wo man die Platte nicht ohne Weiteres in Wasser versenken kann, weil abgesehn von der grösseren Umständlichkeit das Resultat auch weniger zuverlässig ist. Andrerseits würde, da ein längeres Stück feuchter Erde bei den hier in Betracht kommenden Dimensionen den Widerstand nicht vermehrt, eine grössere Entfernung der Versenkungsstelle für das Resultat an und für sich nicht nachtheilig sein. Man würde nur betreffenden Falls denjenigen Widerstand, welchen die vergrösserte Drahtlänge bedingen würde, in Abzug bringen müssen. Der andre Versuchsdrath muss an der oberirdischen Leitung befestigt werden, oder kann an derselben befestigt bleiben, wie man ihn für die Prüfung dieser Leitung benutzte. Unter Umständen jedoch kann es erwünscht sein, denselben möglichst tief, ja bedingungsweise noch unterhalb der Erde zu befestigen. Für das Resultat der Untersuchung ist es nämlich von Wichtigkeit, dass man von vorneherein jede Lücke auszuschliessen sucht; und bei älteren Leitungen aus Eisendrath sind erfahrungsgemäss Lücken sehr häufig dicht unterhalb der Erde. Hier hat man den oberirdischen Theil mit dem unterirdischen verkettet und meist solchergestalt, dass der Strom die Stelle nicht passirt. Bei Kupferstreifen findet man auch sonst solche Stellen häufiger, aber leicht auch eine dicht unterhalb der Erde. Man hätte also bei dergleichen Leitungen womöglich hiernach zu forschen und demgemäss die Befestigungsstelle zu wählen.

Die Verbindung der noch freien Drathenden mit den Apparaten und dieser unter sich kann bleiben, wie sie

war, nur dass man in diesem Falle nothwendig den Widerstandskasten mit einschalten muss (Fig. 31).

Wird die Kette geschlossen, so ist es ein äusserst seltner Fall, dass die Nadel gar keine Abweichung zeigt, denn, ist auch in der Leitung eine Lücke vorhanden, so wirkt doch noch meist der oberhalb derselben befindliche Theil. Gar keine Abweichung erfolgt, wenn entweder die Leitung ganz, oder der oberhalb einer Lücke befindliche Theil in absolut trockner Erde liegt. Diesem Falle bin ich überhaupt nur dreimal begegnet, und zwar in Zeiten, wo tagelang kein Regen gefallen war. In gebirgiger Gegend und nach längerer Dürre mag sich derselbe jedoch immerhin häufiger ereignen. Hieraus folgt aber zugleich, dass man nie mit Sicherheit weiss, ob ein gefundener grösserer Widerstand nicht einer Lücke zu verdanken ist, und dass, soweit man hiervon nicht absehen kann, man überhaupt keinen Überblick über die sonstige Beschaffenheit der Leitung gewinnt. Man mag jedoch im Allgemeinen annehmen dürfen, dass die Mehrzahl der Leitungen — ausgenommen Kupferstreifen und gewisse eiserne — in der Erde ohne Lücke sind; und, dies vorausgesetzt, wäre alsdann der fragliche Widerstand nur noch durch die Grösse der Platte und ihre mehr oder weniger feuchte Lage bedingt. Wie gewinnt man aber einen Überblick, welcher von diesen beiden Factoren die Schuld an einem etwaigen grösseren Widerstande trägt? Durch die galvanische Prüfung allein nicht, aber durch gleichzeitige Erwägung der Boden- und Witterungsverhältnisse, der Gebräuche bekannter Fabrikanten und dessen, was man über die Versenkung der Leitung erfährt. Gesetzt, man fände in einer Marschgegend, oder nach anhaltend feuchter Witterung einen grossen Widerstand, so dürfte man annehmen, dass die Platte klein oder gar nicht vorhanden sei. Gesetzt, man fände einen grossen Widerstand, wüsste aber, dass der Fabrikant nur grosse Platten gebrauche, so dürfte man schliessen, dass die Platte nicht feucht genug liege. Gesetzt, man fände einen kleinen Widerstand, erführe aber, dass gar nicht bis ins Grundwasser gegraben sei, und es wäre nicht anhaltend Regen gefallen, so dürfte man eine grosse Platte voraussetzen. Alles dies jedoch ist mehr oder weniger trüge-

risch und, wo nicht mehrere Gründe für dieselbe Sache sprechen, wird man gut thun, lieber gar kein specielles Urtheil zu fällen. Man wird sich einfach damit begnügen, den Gesammtwiderstand zu constatiren und hiernach zu urtheilen, ob die Leitung einer Abänderung bedürfe.

Um den Gesammtwiderstand zu constatiren, merke man sich zunächst genau die Abweichung der Nadel; hierauf überbrücke man beide Versuchsdräthe und ziehe aus dem Widerstandskasten soviel Stöpsel aus, dass genau wieder dieselbe Abweichung erfolgt; hierauf summire man die betreffenden Ortes verzeichneten Zahlen. Hat man Übung, so dauert diese ganze Operation nur wenige Sekunden, und während dieser Zeit bleibt auch ein weniger constantes Element noch immer constant. Braucht man längere Zeit, so überzeuge man sich zur grösseren Sicherheit noch einmal, ob man unter den ersteren Bedingungen noch denselben Ausschlag erhält. Hat man verhältnissmässig lange oder dünne Versuchsdräthe benutzen müssen, so bestimme man ihren Widerstand nachträglich, und ziehe ihn von dem gefundenen Widerstande ab. Man bestimmt ihren Widerstand, indem man ihre respectiven Enden, welche mit der Platte und der Leitung verbunden waren, mit einander verbindet und hierauf auf obige Weise verfährt.

Nach der bisher beschriebenen Methode muss man den Widerstandskasten nothwendig zur Hand haben. Derselbe könnte jedoch für einen bestimmten Ausflug einmal vergessen sein. Oder man könnte ihn im Falle von Regenwetter nicht gern der Gefahr des Verderbens aussetzen wollen. Alsdann verzeichne man am Versuchsorte die ursprüngliche Abweichung und diejenige, welche erfolgt, wenn man die Versuchsdräthe überbrückt. Zu Hause angekommen aber suche man, nur das Galvanometer und den Widerstandskasten einschaltend, durch Verschiebung des Zinkstabes zunächst wieder die letztere Abweichung zu gewinnen und schalte hierauf soviel Widerstand ein, dass die Nadel die erstere Abweichung zeigt. Dabei muss man freilich voraussetzen, dass sich der Magnetismus nicht geändert hat, und da diese Voraussetzung nicht immer zutrifft, so mag man höchstens ausnahmsweise so verfahren.

Um nach dem so gefundenen Widerstande ein Urtheil

über die Tauglichkeit der Leitung fällen zu können, muss man wissen, wie gross eine solcher überhaupt zulässig ist. Soweit meine Erfahrung reicht, lässt sich bei Anwendung einer ½ Quadratmeter grossen Platte erreichen, dass der Widerstand nicht mehr als 30 Siemens'sche Einheiten beträgt. Fände man einen grösseren Widerstand, so dürfte also wohl anzunehmen sein, dass die Platte nicht gross genug sei, oder dass sie nicht feucht genug liege. Gleichwohl würde ich, falls ich eine Anlage prüfte, einen Widerstand bis zu 40 Siemens'schen Einheiten passiren lassen, da man gewisser unbestimmbarer Bodenverhältnisse halber nicht allzu sehr an den erwarteten Zahlen hängen darf. Auf Prüfungsreisen wird man jedoch viel grössere Widerstände finden, zumal bei Anlagen aus früherer Zeit, und ganz besonders grosse, wo zugleich das Grundwasser tief steht, oder wo man nach regenlosen Tagen revidirt. Ich fand von dreihundert Anlagen wenige, wo der Widerstand nur 40, die Hälfte etwa, wo er 50—80 Siemens'sche Einheiten betrug; in hundert Fällen schwankte er zwischen 80 und 200, in manchen stieg er bis zur Zahl 500 hinauf. Alles dies jedoch bezieht sich nur auf den Widerstand von Leitungen, welche für sich bestehn, welche nicht mit einander communiciren. Communiciren sie mit einander, so darf der Widerstand einer jeden soviclmal grösser sein, als ihre Anzahl ergiebt. Communicirten z. B. zwei, so könnte man jeder allenfalls 80, communicirten drei, allenfalls 120 Siemens'sche Einheiten gestatten. Der gemeinsame Widerstand würde in beiden Fällen nämlich, annäherungsweise wenigstens, der Zahl 40 entsprechen. Man könnte daher auch der Bequemlichkeit halber mehrere solche Leitungen auf einmal prüfen, weil im Wesentlichen doch nur ihr gemeinsamer Widerstand in Betracht kommt. Man könnte es wenigstens, wo man voraussetzen dürfte, dass die Beschaffenheit aller, der Hauptsache nach, dieselbe sei.

Rücksichtlich der Bestimmung des Widerstandes sind noch für einen gewissen Umstand besondere Maassnahmen zu treffen, wenn man nicht einen Fehler begehen will. Dieser Umstand besteht darin, dass die Leitung des Blitzableiters in ihrer Verbindung mit der Versuchsplatte

selbst einen galvanischen Strom erzeugt. Auch dieser Strom wird auf die Magnetnadel wirken, und der erste Ausschlag also nicht auf Rechnung des Elementes allein zu stellen sein. Nachher jedoch, wo wir die Versuchsdräthe überbrücken und denselben Ausschlag von Neuem erzeugen, fällt jener Strom fort; und doch bedürfen wir hinsichtlich dessen, was die Nadel bewegt, derselben Verhältnisse, wenn wir den einen mit dem andern Widerstande vergleichen wollen. Es handelt sich also darum, jenen Strom entweder gar nicht entstehen zu lassen, oder seine Wirkung in irgend einer Weise zu eliminiren. Ich will jedoch gleich bemerken, dass Beides überhaupt nur näherungsweise erreichbar ist. Um den Strom möglichst gar nicht entstehen zu lassen, wende man bei einer eisernen Leitung eine eiserne, bei einer kupfernen eine kupferne Versuchsplatte an. Ein schwacher Strom entsteht freilich dennoch, weil beide Metalle, sei es ihrer Masse, sei es ihrer Oberfläche, sei es ihrer Umgebung nach, doch immer verschieden sind. Derselbe verschwindet jedoch bald ganz, wie man leicht erkennt, wenn man das Galvanometer mit Ausschluss des Elementes zwischen beide Versuchsdräthe schaltet. Aber auch ein stärkerer Strom ist nicht bleibend, nur dass man eine grössere Zahl von Minuten zu warten hat, wobei selbstverständlich die fragliche Kette constant geschlossen bleiben muss; und hat man keine entsprechende Versuchsplatte, oder fehlen die weiteren Hülfsmittel, so kann man sich dieses Verfahrens auch immer bedienen. Sonst lege man einen kleinen Magnetstab, dem Galvanometer nicht zu nahe, so, dass sich die Nadel wieder auf den Nullpunkt stellt und hebe ihn erst fort, nachdem man die erste Abweichung der Nadel in gewohnter Weise beobachtet hat. Oder man schalte gleich anfangs einen Stromwender ein (Fig. 30), dergestalt, wie es früher beschrieben wurde, und bestimme die erste Abweichung dadurch, dass man das Mittel aus zwei Abweichungen nach entgegengesetzten Seiten nimmt.

Rücksichtlich des Urtheils, welches man nach der Bestimmung des Widerstandes fällt, darf man die sonstigen obwaltenden Verhältnisse nicht unbeachtet lassen. Ein kleiner Widerstand könnte z. B. trügerisch sein, wenn er nach anhaltendem Regen bei sehr durchlässigem Boden gefunden würde.

Ich habe unter solchen Verhältnissen öfter kleine Widerstände gefunden, wo ich zugleich erfuhr, dass die Platte gar nicht im Grundwasser lag. Auch fand ich einmal nach einem Regentage einen sehr kleinen Widerstand bei einem langen Kupferstreifen, welcher dicht unter der Erdoberfläche lag. Jene Zahl, welche ich gab, um die Grenze des noch Zulässigen zu bezeichen, kann daher auch nur als ungefährer Anhalt dienen. Sie mag nach längerem Regen zu verkleinern, nach längerer Dürre zu vergrössern sein. Am sichersten aber urtheilt man, wenn man das, was man findet, zugleich mit dem vergleicht, was man durch Zeugenaussagen erfährt.

Ich möchte nicht unterlassen, noch einer besonderen Einrichtung zu gedenken, welche die in Rede befindliche Prüfung mit betrifft, und welche sich bei neueren Anlagen häufiger findet. Es ist ein dünner Drath, welcher mit der Platte in Verbindung stehen, und neben der Leitung, diese nicht berührend, bis an die Erdoberfläche reichen soll. Wer bestimmt wüsste, dass der Drath diesen beiden Bedingungen entspräche, der könnte mit Hülfe dieser Einrichtung sicher wenigstens über den Zusammenhang der Leitung entscheiden. Der Fabrikant selbst mag wohl wissen, dass der Drath die Leitung nicht berührt, und er weiss dann, falls der Strom passirt, dass Alles noch in guter Ordnung ist. Passirte der Strom nicht, so könnte er freilich auch nicht wissen, ob die Lücke im Drathe oder in der Leitung zu suchen sei. Ein Fremder aber weiss weder das Eine, noch das Andre; und für ihn hat also die fragliche Einrichtung kaum irgend welchen Werth.

Nach dem Gesagten empfiehlt es sich wohl, dass Jeder, der sich einen Blitzableiter anschafft, bei Versenkung der Erdleitung möglichst anwesend sei und die Plattengrösse, worüber eine spätere Prüfung nur Wenig, und die Plattendicke, worüber sie gar Nichts sagt, nach genauem Maasse verzeichne.

Wie ein Blitzableiter eventuell zu verbessern ist.

Wer einen Blitzableiter prüft, wird gleichzeitig darüber zu bestimmen haben, wie derselbe zu verbessern sei, wenn er seinem Zwecke nicht entspricht. In sehr vielen Fällen wenigstens wäre die Prüfung vollkommen unnütz, wenn der Prüfende sich nur mit einer Beurtheilung begnügen wollte. Aber auch der Fabrikant, welcher einen Blitzableiter betreffenden Falls verbessern soll, muss wissen, wie er hierbei am richtigsten verfährt. Es mag daher, was ich im Folgenden sagen will, für beide Theile dieselbe Bedeutung haben.

Wer eine fertige Anlage richtig beurtheilt, braucht deshalb noch nicht zu wissen, wie sich ihre etwaigen Fehler am besten beseitigen lassen, da es jedenfalls leichter ist, Gutes zu schaffen, als Fehlerhaftes möglichst entsprechend zu verbessern. Freilich lassen sich hierfür am wenigsten umfassende Vorschriften geben, da zu der Mannigfaltigkeit aller sonstigen Verhältnisse hier noch die Mannigfaltigkeit der respectiven Anlagen tritt. Ich will es jedoch versuchen, verschiedene Regeln zu geben, welche unter gleichzeitiger Berücksichtigung des früher Gesagten einigen Anhalt bieten mögen.

Vor Allem bedenke man, dass eine durchgreifende Veränderung an bereits vorhandenen Stücken gewöhnlich ebensoviel kosten würde, als wenn man neue Stücke anlegen wollte, und bedenke zugleich, dass die vorhandenen, wenn sie auch nicht vollkommen genügen, doch gewöhnlich noch mehr oder weniger wirkungsfähig sind. Hieraus folgt, dass man überhaupt ein bestehendes Stück möglichst unverändert lassen und lieber durch Hinzufügung von Stücken ergänzen muss. Aber es ist klar, dass dies um so rathsamer ist, je mehr die Veränderung eines Stückes zugleich die Veränderung andrer Stücke bedingen würde. Von diesem Gesichtspunkte aus stelle ich die folgenden Regeln auf.

Genügt die Beschaffenheit einer Spitze nicht, und ist sie nicht abnehmbar, oder nicht leicht erreichbar, so suche man durch eine über das normale Maass hinausgehende Verbesserung der sonstigen Leitung dahin zu wirken, dass der Blitz sie doch sicher trifft.

Genügt die Höhe einer Auffangstange nicht, und ist sie, wenn auch erreichbar, so doch schwer abnehmbar, so verfahre man auf dieselbe Weise, oder lasse sie durch einen der Länge nach angelegten, entsprechend verketteten Eisenstab, soweit als möglich, erhöhen.

Genügt die Zahl der Auffangstangen nicht, so mögen die vorhandenen thunlichst verlängert, oder es mag eine neue, ohne jene zu verrücken, an eine entsprechende Stelle gesetzt werden.

Genügt die Lage oder sonstige Beschaffenheit einer Auffangstange nicht, so mag sie doch, wenn möglich, ungeändert bleiben, und dem Mangel lieber dadurch begegnet werden, dass man tiefer gelegenen Stücken eine um so grössere Aufmerksamkeit schenkt.

Genügt die Dicke einer Leitung nicht, so ordne man, falls zwei Auffangstangen vorhanden und noch unverbunden sind, eine Verbindung derselben an. Sonst lasse man von derselben Auffangstange eine zweite Leitung legen, unmittelbar neben jener, oder, wenn ein besseres Ziel erreichbar, mehr oder weniger von derselben getrennt.

Genügt die Zahl der Leitungen nicht, sei es, dass zwei Auffangstangen nur eine Leitung haben, sei es, dass verschiedene Seiten des Gebäudes deren mehr bedürfen, als vorhanden sind, so suche man die fehlenden, sofern eine Verbindung zweier Auffangstangen nicht mehr helfen kann, durch neue vollständige Leitungen, oder durch stückweise von Auffangstangen nach Regenrinnen hin zu ersetzen.

Genügt die Lage einer Leitung nicht, und ist sie der ganzen Länge nach verfehlt, so schreibe man, wenn auch hier die Verbindung zweier Auffangstangen überhaupt nicht zulässig, oder schon verbraucht ist, für den richtigen Weg eine zweite vollständige Leitung vor. Ist die Länge jedoch nur rücksichtlich des untern Theiles verfehlt, so lasse man

eine zweite kürzere Leitung nur von der fraglichen Höhe an verlaufen.

Ist eine Leitung rücksichtlich der Kürze des Weges schlecht geführt, und ist auch hier nicht, oder nicht mehr durch eine Verbindung zweier Auffangstangen zu helfen, so mag von dort an, wo der Fehler beginnt, eine zweite Leitung gelegt, oder, läge der Fehler in der Mitte, das betreffende Stück durch eine Zweigleitung überbrückt werden.

Ist eine Leitung in sofern mangelhaft, als sich an ihr oder an andern Stücken, welche mit ihr in Verbindung stehn, unzulässige Spitzen befinden, so mag, falls der Übelstand auf andre Weise schwer zu beseitigen ist, durch eine um soviel bessere Erdleitung dahin gewirkt werden, dass der Blitz die Leitung doch nicht verlässt.

Ist eine Leitung in sofern mangelhaft, als sie allzu scharfe Biegungen, als sie Lücken oder namhafte Beschädigungen zeigt, so mögen die fraglichen Stellen durch kurze Drathenden überbrückt, verstärkt, oder auf andre Weise ausgebessert werden.

Ist die Erdleitung verfehlt, weil die Leitung nicht nach der richtigen Stelle der Erde führt, oder nicht tief genug in letztere hineinreicht, oder eine zu kleine Platte besitzt, so sehe man, ob dieser Mangel durch eine Verbindung zweier Auffangstangen zu heben sei; wenn nicht, schreibe man eine zweite Erdleitung mit den ergänzenden Eigenschaften vor.

Ist nur die Platte nicht gross genug, und liegt diese in einem Brunnen oder sonstigen Gewässer, so dass man sie leicht erreichen kann, so lasse man sie durch Hinzufügung eines entsprechenden Stückes vergrössern, welches nicht — wie es wohl geschieht — der Leitung nebenbei anzuhängen, sondern mit der Platte zu verniethen ist.

Ist die Verbesserung der Erdleitung nothwendig, aber betreffenden Ortes schwer auszuführen, so suche man sich durch eine Verbindung mit Regenrinnen zu helfen. Sonst lasse man die Zahl der etwaigen Leitungen vermehren und diese möglichst verschiedene Seiten des Gebäudes berühren.

Fehlt eine nothwendige Verbindung zwischen dem Blitzableiter und andern Stücken, so ordne man dieselbe an, so

gut sie nach Lage der Dinge zu bewirken ist. Besteht jedoch eine Verbindung, welche im Allgemeinen besser fehlte, so lasse man sie, falls sie schwer zu beseitigen wäre, bestehn.

Hierzu bedarf es jedoch noch einer Ergänzung rücksichtlich der Frage, wieweit man die hinzuzufügenden Stücke aus Eisen oder Kupfer wählen darf. Es ist früher zwar vom Gebrauch des Eisens abgerathen worden, aber es ist zugleich hervorgehoben, dass Leitung und Platte aus gleichem Stoffe zu fertigen sei. Man würde also selbstverständlich einer eisernen Leitung, wo eine solche bestände, keine kupferne Platte zuertheilen dürfen. Allein es gilt mehr zu beachten, weil es sich in sehr vielen Fällen nicht bloss um eine Leitung, sondern zugleich um mehrere Leitungen handelt. Man darf aber auch nicht mehrere Leitungen, wenn sie mit einander in Verbindung stehn und alle in die Erde reichen, aus verschiedenem Stoffe bestehn lassen, zum wenigsten nicht, soweit sie das Grundwasser oder ein andres Gewässer oder constant feuchte Erde berühren. Es wäre also verkehrt, wenn man an eine bestehende Leitung von Eisen, welche tief in die Erde führte, eine gleich tief führende Zweigleitung aus Kupfer legen wollte. Desgleichen, wenn man mit derselben Auffangstange, welche bereits eine eiserne Leitung besässe, eine kupferne Leitung verbände. Desgleichen, wenn man eine kupferne Leitung wählte, welche durch eine Firstverbindung irgend wie mit einer eisernen Leitung in Verbindung stände. Sehr wohl jedoch dürfte dies Alles geschehn, wenn man nur den oberirdischen Theil aus Kupfer fertigen wollte. Auch wäre zwischen eisernen Leitungen sehr wohl eine kupferne Firstverbindung statthaft, und man dürfte eine solche vorziehn, weil sie das Auge weniger unangenehm berührt. Diese verschiedenen Eventualitäten brauchten früher nicht weiter erwogen zu werden, da man bei der Neuanlage eines Blitzableiters selbstverständlich verschiedene Leitungen nicht mit einander vermischt.

Ferner bedarf es noch einer Ergänzung rücksichtlich der Frage, wie stark eine Leitung zu wählen sei, welche zur Verstärkung einer andern dienen soll. Unter gewissen Verhältnissen kann man neben dieser Verstärkung als dem

Hauptzweck noch den Nebenzweck im Auge haben, dass sie auch einen etwas bessern Weg verfolge. Dann würde sie sich mehr oder weniger von der andern Leitung entfernen, und es würde zugleich anzunehmen sein, dass der Blitz sie bevorzugen würde. Unter solcher Voraussetzung möchte es gerathen sein, ihr diejenige Dicke zu geben, welche jeder andern Leitung unter sonst gleichen Verhältnissen entspräche. Dient sie jedoch nur zur Verstärkung, lässt man sie demgemäss dicht neben der andern laufen, zum wenigsten so weit, bis sie dem Auge verschwindet, so braucht sie, zumal, wenn man sie noch stellenweise mit jener verlöthet, in ihrer Stärke nur die dort fehlende Stärke zu ersetzen. Gesetzt z. B. ein Eisendrath wäre 9 Millimeter dick und seine Dicke müsste für einen bestimmten Fall 12 Millimeter betragen, so würde, dem fehlenden Querschnitt entsprechend, ein 8 Millimeter dicker zweiter Drath angemessen sein.

Endlich bedarf es noch einer Ergänzung rücksichtlich der Dicke neu anzulegender Eisenplatten, nicht ihrer Grösse, welche von der Grösse kupferner Platten nicht differirt. Es handelt sich hierbei um ihre grössere oder geringere Vergänglichkeit, und ich meine, wenn ich es auch nicht bestimmt weiss, dass dieselbe mindestens doppelt so gross, als diejenige kupferner Platten sei. Ich rathe demgemäss eine eiserne Platte mindestens 4 Millimeter dick zu wählen, wenn sie eine längere Reihe von Jahren ausreichen soll.

Die obigen Regeln dürften jedoch nicht immer an ihrer Stelle sein, weil bei gewissen Anlagen eine Änderung des Bestehenden weniger schwer ist. Hierin gehören jene Blitzableiter mit frei schwebenden Dräthen, zumal, wenn diesen die Platte fehlen sollte. Eine solche Leitung lässt sich mit grosser Bequemlichkeit von hier nach dort verlegen, und wäre ihr Fehler nur eine verkehrte Lage, so würde dieser so auf die beste Weise beseitigt.

Man würde jene Regeln aber auch deshalb zuweilen verlassen müssen, weil das Bestehende nicht immer erhaltenswerth ist. Einzelne Leitungen aus älterer Zeit werden schon, wenn man sie antrifft, vollständig werthlos sein; anderen wird man es ansehen, dass sie binnen wenigen

Jahren doch einer Erneuerung bedürften. Ich habe dergleichen gesehn aus Eisendrath, der kaum 4 Millimeter dick war, desgleichen aus Zinkstreifen von 1 Millimeter Dicke und 12 Millimeter Breite. In solchen Fällen mag höchstens die Auffangstange noch zu gebrauchen sein, aber auch diese wird man dann nöthigenfalls leicht aus ihrer Stelle verrücken können.

Ob unser Wissen bezüglich der Blitzableiter schon abgeschlossen ist.

In unserm Wissen von dem, wie ein Blitzableiter wirkt und wie er beschaffen sein muss, ist noch hie und da eine Lücke. Diese Lücken hindern uns zwar nicht, schon jetzt einen Blitzableiter allemal so zu fertigen, dass er sicher schützt. Aber sie hindern uns vielleicht, ihn allemal so zu fertigen, dass er nicht mehr, als grade nöthig, kostet. Wir verwenden vielleicht zu viel Mühe auf die Gestaltung der Spitzen; wir ziehn vielleicht die Grenzen des Schutzraumes allzu eng; wir sind vielleicht zu vorsichtig rücksichtlich der Beschaffenheit der Leitungen; wir überschätzen vielleicht den Erdwiderstand, vielleicht die Vergänglichkeit des Materials. Aber wir verfahren so, weil wir so verfahren müssen, bevor wir nach bestimmteren Anhaltspunkten urtheilen können, als wir deren zur Zeit besitzen.

Gedachte Lücken bedeuten, dass die Natur der Wolkenelektricität, dass die Eigenschaften des Blitzes noch nicht vollständig bekannt sind. Wir kennen sie nicht so, als wir die Natur einer andern Elektricitätsart, als wir die Eigenschaften andrer elektrischer Funken kennen; und zwar deshalb nicht, weil wir die Wolkenelektricität nicht erzeugen, weil wir den Blitz nicht willkürlich unter willkürlich gewählten Bedingungen studiren können. Wir müssen uns in unsrer Forschung auf Schlüsse beschränken, welche wir aus dem ziehn, was wir selbst, oder was andre zufällig fanden; und dieser Weg der Forschung ist mehr oder weniger unsicher, und man schreitet auf demselben nur langsam vor. Ein einziges Ex-

periment kann oft eine Frage entscheiden, wenn es so angestellt wird, dass in demselben nur eine unbekannte Grösse vorhanden ist. Um dieselbe Frage auf dem Gebiete der Statistik zu lösen, kann es möglicherweise jahrelanger Ermittelungen bedürfen.

Ich will nun nicht behaupten, dass es ganz unmöglich sei, auch auf dem vorliegenden Gebiete den Weg des Experimentes zu beschreiten. Man könnte gewisse Vorrichtungen so aufstellen, dass sie häufiger vom Blitze getroffen würden, man könnte sie so organisiren, dass man eine grössere Zahl unbekannter Grössen eliminirte. Solche Vorrichtungen könnten nebenbei zum Schutze eines Landes, eines Ortes dienen, insofern sie die Blitzgefahr überhaupt innerhalb gewisser Grenzen verringerten. Solche Vorrichtungen sind jedoch bisher nicht vorhanden, und sie werden auch in Zukunft nicht leicht vorhanden sein, wenn der Staat nicht vielleicht, um zugleich die Wissenschaft zu fördern, ihre Entstehung einmal begünstigen sollte.

Wir werden uns daher auch fernerhin zur Erweiterung unsrer Kenntnisse vorwiegend mit der Ermittlung und Vergleichung von Thatsachen begnügen müssen. Aber es wäre wünschenswerth, dass die Thatsachen gründlicher verzeichnet, und dass mehr Thatsachen verzeichnet würden, als dies bisher wohl im Allgemeinen geschehn ist.

Ein Factum hat wenig Werth, wenn es aus seinem Zusammenhange gerissen, wenn es seiner wichtigsten Nebenumstände entkleidet ist. Es nutzt nicht, zu wissen, dass eine Spitze in gewisser Zeit durch das St. Elmsfeuer eine gewisse Abstumpfung erlitt, wenn man sonst Nichts über die Spitze, über die Beschaffenheit der Ableitung, über die respective Häufigkeit der Gewitter erfährt. Es nutzt nicht, zu wissen, dass ein Blitz in gewisser Entfernung von einer Auffangstange fiel, welche eine gewisse Länge besass, wenn Nichts über die Beschaffenheit der Ableitung, über die sonstigen Anziehungspunkte des Gebäudes und der nächsten Erdoberfläche bekannt ist. Es nutzt nicht, zu wissen, dass der Blitz einen Drath von bestimmtem Ma-

terial und bestimmter Dicke schmelzte, wenn weitere Nachrichten über etwaige formelle Fehler des Drathes, über die Ableitung, über die Leitungsfähigkeit der Erdoberfläche fehlen. Es nutzt nicht, zu wissen, dass eine Platte von bestimmtem Stoff und bestimmter Dicke innerhalb einer Reihe von Jahren aufgezehrt wurde, wenn im Übrigen kein Aufschluss über ihre Umgebung, ihre Verbindungen, über die sonstige Beschaffenheit des Blitzableiters gegeben ist.

Ein Factum hat aber auch dann wenig Werth, wenn es für sich allein besteht, wenn wir es nicht mit andern ähnlichen vergleichen können. Der Grund ist, dass es sich hier um Effecte handelt, deren sämmtliche Factoren gar nicht immer festzustellen sind. Gesetzt z. B. wir wüssten, dass eine bestimmte Leitung nicht geschmolzen sei, und kennten die Sachlage, soweit sie irdische Verhältnisse beträfe, ganz genau, so wüssten wir doch nicht, ob die Wolkenelektricität, welche sich entlud, die grösste war, welche sich unter denselben irdischen Verhältnissen überhaupt entladen kann. Ganz anders, wenn wir wüssten, dass in zwanzig verschiedenen Fällen eine gleiche Leitung unter annähernd gleichen irdischen Verhältnissen nicht geschmolzen sei. Wir dürften alsdann, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, so doch mit grosser Wahrscheinlichkeit, den Schluss ziehn, dass die Stärke der Leitung unter selbigen Verhältnissen überhaupt genügt.

Von einer speciellen Behandlung aller noch nicht genügend aufgeklärten Punkte muss ich absehen. Sie würde mehr Raum beanspruchen, als es der Rahmen dieser Schrift gestattet. Da die Schmelzung von Leitungen aber ein besonderes Interesse beansprucht, so will ich genauer bezeichnen, was rücksichtlich einer solchen zu beachten wäre.

Vor Allem wäre anzugeben, ob eine geschmolzene Leitung für sich bestand, oder ob sie mit anderen Leitungen verbunden war, im letzteren Falle auch, ob die geschmolzene Stelle oberhalb oder unterhalb der betreffenden Verbindung lag. Es wäre auch anzugeben, ob die Leitung einer Regenrinne nahe trat, oder ob der Blitz überhaupt nach einer solchen abgewichen ist, wobei wiederum festzustellen wäre, ob die

geschmolzene Stelle oberhalb oder unterhalb der eventuellen Abweichung lag.

Ferner würde der Metallgehalt der geschmolzenen Leitung und der mit dieser etwa verbundenen genau zu bestimmen sein, was bei einem Drathseile nur möglich, wenn man ein bestimmtes Stück von demselben abschnitte und neben der Länge dieses Stückes gleichzeitig das Gewicht desselben verzeichnete. Natürlich wäre auch anzugeben, aus welchem Materiale die Leitung bestand, ob sie an der fraglichen Stelle scharf gebogen, oder durch zu tief geschlagene Krampen beschädigt, ob sie hier vielleicht zusammengesetzt, und ob in Folge dessen vielleicht eine Lücke vorhanden war.

Desgleichen müsste, wenn auch nur nach Zeugenaussagen, constatirt werden, ob die geschmolzene Leitung und die etwa mit ihr verbundenen bis ins Grundwasser reichten, ob sie eine Platte besassen und wie gross dieselbe etwa war, ob sie nach einer Gas- oder Wasserleitungsröhre führten, oder ob eine solche überhaupt in der Nähe des Gebäudes lag.

Auch müsste erwähnt werden, ob sich der fragliche Fall an einem besonders tief, oder besonders hoch gelegenen Orte ereignete, ob in der Nähe ein grösserer Fluss oder ein andres grösseres Gewässer vorhanden, ob die Oberfläche der Erde verhältnissmässig trocken, oder durch voraufgegangene reichliche Regengüsse getränkt war.

Endlich wäre, falls derselbe Blitz, wie es durchaus nicht ungewöhnlich ist, gleichzeitig in mehrere Auffangstangen gefallen wäre, auch dies nicht zu verschweigen und alsdann anzugeben, ob die betroffenen Auffangstangen mit einander in irgend einer Weise communicirten.

Ich schliesse diesen Abschnitt mit einer Bitte an Alle, welche Thatsachen über Blitzschläge, wenn auch ohne Bezug auf Blitzableiter verzeichnet haben. Ich bitte, falls sie hierfür keine bessere Verwendung wissen, mir solche gütigst zu eventuellem Gebrauche mittheilen zu wollen. Ich bemerke zugleich, dass mir alle Nachrichten willkommen sind, mögen sie auch weniger eingehend, wie angedeutet wurde, abgefasst sein.

Wo ein Blitzableiter am meisten Bedürfniss ist.

Wie die Blitzgefahr im Laufe der Zeit gewachsen, in welchen Ländern und Orten sie gegenwärtig am grössten ist, bei welcher Lage und Einrichtung der Gebäude man am ehesten einen Blitzschlag zu gewärtigen hat, das gedenke ich unter Benutzung des mir von verschiedenen Seiten gütigst dargereichten statistischen Materiales in einer besondern Broschüre zu behandeln. Andeutungen hierüber sind jedoch bereits gefallen; und ich möchte noch einige Bemerkungen hinzufügen, da diese in einer Schrift über Blitzableiter auch jedenfalls an ihrer Stelle sind.

Es galt wohl bisher ziemlich allgemein die Ansicht, dass eine Ortschaft, wenn sie hoch läge, besonders gefährdet sei. Nach meiner Erfahrung ist eher das Gegentheil der Fall, und was mir aus verschiedenen Ländern vorliegt, stimmt hiermit überein. Nach Letzterem ist die Blitzgefahr im Grossherzogthum Oldenburg fünfmal so gross, als im Grossherzogthum Sachsen, und ein ähnliches Verhältniss ergiebt sich, wenn wir die Provinz Schleswig-Holstein mit der Provinz Hessen-Nassau vergleichen. In Schleswig-Holstein selbst aber ist die Blitzgefahr entschieden in den Marschdistricten am grössten. Ich glaube auch, dass die Blitze in den Niederungen im grossen Ganzen häufiger zünden, dass hier die Entladungen stärker sind, weil sich hier ein grösseres Stück der Erde entladet. Ich glaube auch, dass die Blitze häufiger und stärker an Orten sind, welche in der Nähe des Meeres, in der Nähe grösserer Gewässer liegen, und an Orten, welche Gas- oder Wasserleitung besitzen. In einem Lande ferner, welches viele Waldungen besitzt, dürften Blitze an bewohnten Orten weniger häufig fallen. Das Vorhandensein von Flüssen, Eisenbahnen, Telegraphenlinien dürfte für entferntere Orte ebenso die Blitzgefahr verringern.

Rücksichtlich der Gebäude selbst nahm man bisher gleichfalls an, dass sie an einer höhern Stelle einer Ortschaft eher gefährdet seien. Ich möchte hier wieder das Gegentheil

behaupten, was nach dem Obigen ja zu erwarten stand. Dem widerspricht nicht, dass ein Gebäude, welches hoch liegt und zugleich mit dem Grundwasser in guter Verbindung steht, am meisten gefährdet ist. Auch die Höhe der Gebäude an und für sich betrachtet ist nach meiner Ansicht nicht so wichtig, als man anzunehmen pflegt. Dem widerspricht nicht, dass ein hohes Gebäude, wenn es zugleich seiner innern Beschaffenheit nach ein guter Leiter ist, einen Blitzschlag am ehesten zu gewärtigen hat. Kirchen haben meist eine hohe Lage und ebenso eine grosse Höhe; aber sie werden nicht deshalb so häufig vom Blitz getroffen, sondern deshalb, weil gewöhnlich von der Spitze des Thurms bis nahe zur Erde ein Zusammenhang von Leitern besteht. Der Kirchthurm der Stadt Heide blieb Jahrhunderte lang — soviel mir bekannt — vom Blitze verschont, weil dieser Zusammenhang fehlte. Nachdem letzterer jedoch 1865 durch Tieferlegung des Uhrwerks geschaffen, war 1871 und 1872 schon je ein Blitzschlag zu verzeichnen. Überhaupt muss ich die leitende Beschaffenheit der Gebäude, wie bereits im Eingang dieser Schrift hervorgehoben, als den wichtigsten Factor bezeichnen, zumal, wenn leitende Stücke, wie innere Pumpen, wie Gas- oder Wasserleitungsröhren, zugleich mit der Erde in guter Verbindung stehn. Auch glaube ich nicht, dass bei solcher Beschaffenheit der Gebäude die Nähe von Bäumen einen wesentlichen Schutz gewährt. Ich glaube aber, dass Bäume, wenn sie unmittelbar neben dem Gebäude liegen, die Gefahr alsdann noch vergrössern können.

Dass isolirt liegende Gehöfte, isolirt liegende Gebäude eher vom Blitze getroffen werden, als andre, ist hinlänglich bekannt, desgleichen, dass eine Zündung am ehesten erfolgt, wenn das Gebäude ein Strohdach oder zündbare Waarenvorräthe besitzt.

Endlich ist selbstverständlich, dass die Blitzgefahr an einem Orte geringer ist, wo verhältnissmässig viele Blitzableiter bestehn, und dass sie sich für ein einzelnes Gebäude in dem Maasse verringert, als dieses einem Blitzableiter näher gelegen ist.

Fig 2.

Fig 1.

Fig 3.

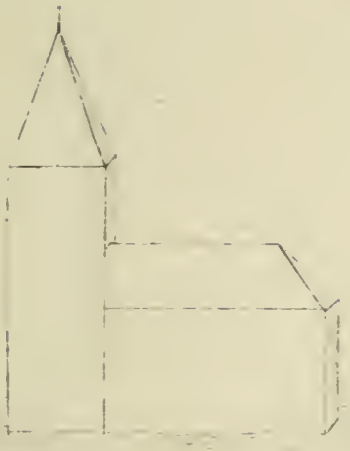


Fig 4.

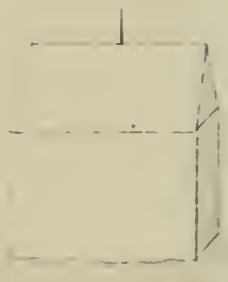


Fig 5.

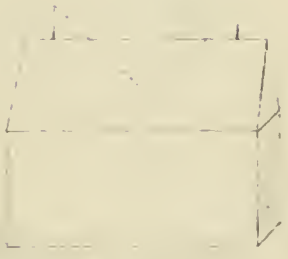


Fig 6.

Fig 7.

Fig 8.

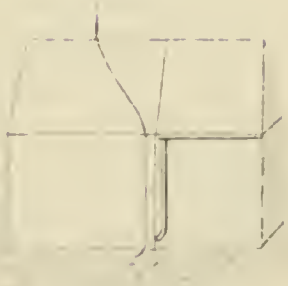


Fig 9.

Taf. II.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig 12.

Fig. 13.

Fig. 16.

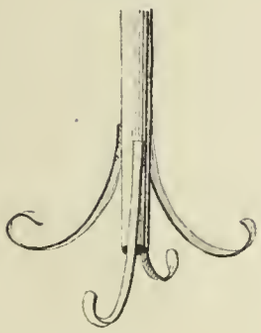


Fig 14.

Fig 15.

Fig 17.

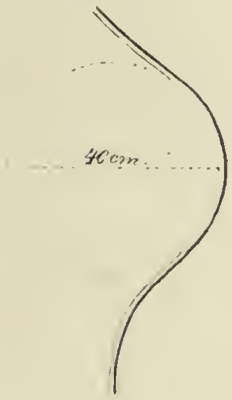


Fig 18.

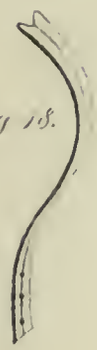


Fig 19.

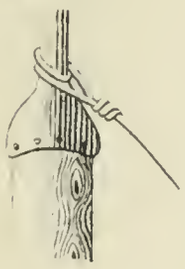


Fig. 20.

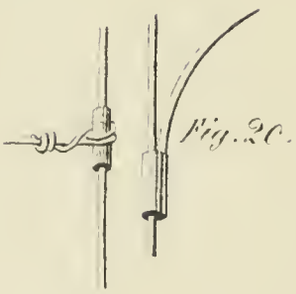


Fig 21.

Fig 23.

Fig. 22.

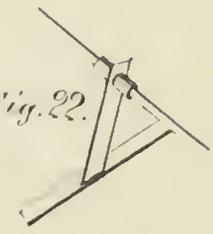
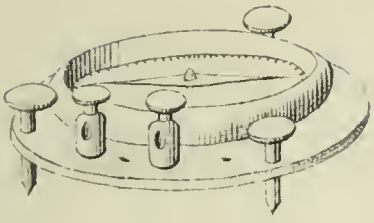


Fig. 24.

Fig. 25



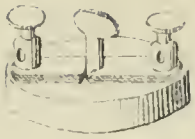
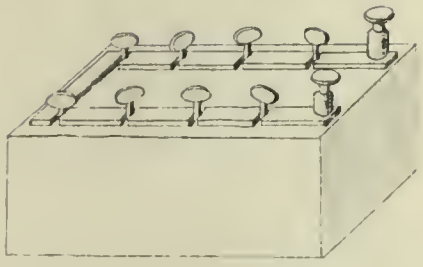


Fig. 28.

Fig. 27.



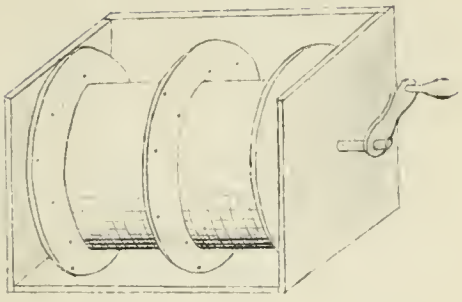


Fig. 26.

Fig. 29.

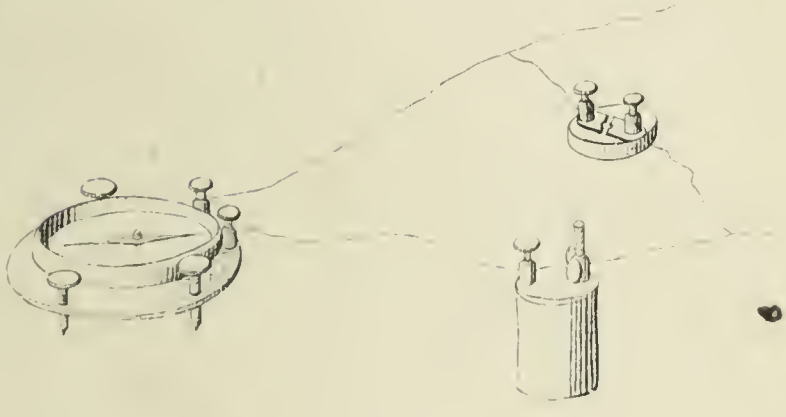
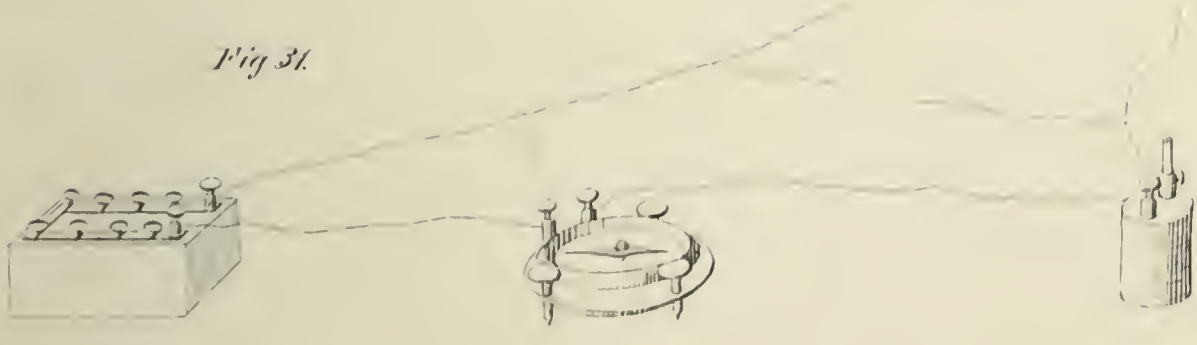


Fig. 30.

Fig. 31.



F. Barwolff

Die Foraminiferen

der weissen Schreibkreide der Insel Rügen

von

Dr. **Th. Marsson**

in Greifswald.

Hierzu Tafel I – V.

Die ausgedehnten und mächtigen Kreidelager der Insel Rügen, die besonders auf der Halbinsel Jasmund mit ihren malerisch-schönen, weissen Wänden, als hohe, schroffe Uferabstürze zu Tage treten und die Halbinsel gegen die Ostsee abgrenzen, sind in paläontologischer Beziehung durch die umfassenden Arbeiten, welche v. Hagenow in seiner „Monographie der Rügenschen Kreideversteinerungen" (Leonhard und Bronn, Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1839, 40 u. 42) veröffentlicht hat, in weiteren Kreisen bekannt geworden. Auch den Foraminiferen hatte v. Hagenow einen Platz eingeräumt und eine Anzahl beschrieben, wovon der grössere Theil von ihm als neu angesehen und benannt, aber nur der kleinere Theil abgebildet wurde; man kann daher bei der nicht immer ausreichenden Beschreibung heute kaum noch entscheiden, was darunter von ihm verstanden wurde. Es war damals v. Hagenow auch noch nicht die nur wenige Jahre früher erschienene Arbeit von d'Orbigny über die Pariser Kreide bekannt gewesen, die eine grössere Anzahl von Foraminiferen enthält, welche mit den von v. Hagenow in der Rügenschen Kreide aufgefundenen übereinstimmen, und für die daher die d'Orbigny'schen Benennungen die Priorität besitzen. Später hatte v. Hagenow mehrere von ihm gesammelte Foraminiferen sowie auch Proben von Schläm-

kreide-Rückständen an Reuss mitgetheilt, woraus dieser selbst eine Anzahl auszulesen im Stande war und ein Verzeichniss der bis dahin aus der Rügenschen Kreide bekannt gewordenen Arten zusammenstellen konnte. (Wien. Sitzungsber. 1861, Bd. 44, 1, p. 324). Die Liste der von Reuss aufgeführten Rügenschen Foraminiferen umfasst 37 Arten, worunter Reuss 9 Arten als auf die Rügensche Schreibkreide beschränkt ansieht. Dass dies Verzeichniss keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen konnte, gab Reuss schon damals selbst zu.

Wenn wir nun die in neuerer Zeit bei sorgfältiger Untersuchung der Tertiärschichten zu unserer Kenntniss gekommenen, zahlreichen Arten in Betracht ziehen, so schien es nicht unwahrscheinlich, dass auch bei einer sorgfältigeren Untersuchung der Rügenschen Kreide sich die Zahl der Arten und Formen bedeutend vermehren würde. Solche genauere Untersuchungen der verschiedenen Schichten der Formationen haben nicht allein unsere Kenntniss der Arten und ihrer Formenkreise bedeutend gefördert, sondern auch über ihr Alter uns neue Aufschlüsse gegeben, die so manche Art uns jetzt schon von der Kreide an durch das Tertiär selbst bis zur Jetztzeit verfolgen lassen.

Noch einen anderen Gesichtspunkt bietet die genauere Kenntniss dieser kleinen Organismen. Die verschiedenen äquivalenten Schichten führen in verschiedenen Gegenden doch auch wieder einzelne verschiedene Formen, die ein beschränktes Vorkommen besitzen, gewissen Lokalitäten eigenthümlich sind und daher als lokale Formen bezeichnet werden können. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass bei genauerer Durchforschung einer Schicht wohl manche für lokal gehaltene Form als weiter verbreitet erkannt wird: um so grösser ist aber das Interesse, ihren Verbreitungsbezirk zu erkennen, um wiederum Schlüsse auf lokale Bildung der sie führenden Schichten zu ziehen. Wenn schon Reuss in der Rügenschen Kreide mehrere ihr eigenthümliche Arten aufführt, so ist die Zahl durch meine Untersuchungen nicht unerheblich gewachsen, und es ist von Interesse, festzustellen, ob die baltische Kreide nicht lokale Verschiedenheiten in dieser Thierklasse von der Pariser oder Englischen zeigt.

Um eine möglichst vollständige Sammlung der Rügenschen Kreide-Foraminiferen zu erhalten, habe ich selbst eine grössere Anzahl von Schlämm-Versuchen mit der Kreide ausgeführt, aber ausserdem Hunderte von Pfunden der Schlämmrückstände, wie sie in den Schlämmkreide-Fabriken, welche sich in grösserer Zahl auf Rügen befinden, in Menge abfallen, in mehrjähriger Arbeit mit dem einfachen Mikroskop durchmustert. Hierdurch ist es mir gelungen, die Zahl der bisher gefundenen Arten und Formen in erheblicher Weise zu vergrössern, ganz ähnlich wie es v. Schlicht gelang, aus dem Septarienthon von Pietzpuhl zu den bekannten 78 Arten noch 86 neue hinzuzufügen. Trotz aller dieser sorgfältigen Untersuchungen ist diesen Zahlen jedoch noch kein bleibender Werth einzuräumen, und werden, sie durch fortgesetzte Forschungen fortwährend Aenderungen erleiden. Auch habe ich einige von v. Hagenow und Reuss in der Rügenschen Kreide aufgeführte Arten nicht wieder finden können, so grosse Schlämmrückstände auch von mir durchsucht wurden. Es beweist dies aber nur, dass die Foraminiferen nicht gleichmässig durch die Kreide verbreitet sind, dass eine Art in gewissen Zeiträumen der Kreidebildung häufiger gewesen ist als in andern, vielleicht zu Zeiten fast ganz verschwunden war, um in anderen dem Leben der Art günstigeren Zeiträumen wieder häufiger zu werden. Man kommt zu diesem Schluss, wenn man sieht, dass aus den Schlämmrückständen derselben Schlämmkreide-Fabrik das eine Jahr eine Art ziemlich häufig gefunden, während sie das nächste Jahr vergeblich gesucht wird, obgleich die Fabrik das Material von derselben Lokalität verarbeitete. Es war also die eine Schicht von der daneben liegenden Schicht in Beziehung auf Anzahl und Häufigkeit der Arten verschieden.

Ueber die Menge der noch jetzt in der Schlämmkreide vorkommenden Foraminiferen herrschen sehr übertriebene Vorstellungen. Bedenkt man dass die Kreide über die Hälfte eines feinen Mulms enthält, der durch die Procedur des Schlämmens als Schlämmkreide gewonnen wird, und dass diese, wenn sie sorgfältig bereitet ist, nur eine geringe Menge der aller kleinsten Foraminiferen aus den Gattungen Orbulina,

Textilaria, Globigerina mit sich führt, und dass im Schlämmrückstande grosse Mengen von Bruchstücken von Schalthieren, Bryozoen, Corallen und Spongien zurückbleiben, so ist der dann noch in der Kreide übrigbleibende Theil von Foraminiferen keineswegs so bedeutend, wie er gewöhnlich angegeben wird. Die kleinsten Arten hauptsächlich aus den schon angeführten Gattungen bilden in diesem Theile die Hauptmasse, die ansehnlicheren Arten sind viel seltener und überhaupt nicht häufiger, als sie sonst selbst in dem foraminiferenreichen Tertiärthone von Pietzpuhl vorkommen. Dass dennoch die Foraminiferen den Hauptantheil an der Bildung der Kreide genommen haben, ist sehr wahrscheinlich, und wenn wir die neueren Untersuchungen über den Tiefseeschlamm von W. Thomson auf der Challenger-Expedition zu Rathe ziehen, so dürfte der grösste Theil des coccolithenreichen feinen Mulms auch nur als Trümmerschlamm von Foraminiferen aufzufassen sein.

In der systematischen Andordnung habe ich das auf den Aufbau der Schale begründete d'Orbigny'sche System, wie es durch neuere Forscher mehr der natürlichen Verwandschaft angepasst und demnach verändert ist, berücksichtigt, ohne die Unvollkommenheit desselben zu verkennen. Aber auch die anderen Versuche von Williamson, Carpenter, Parker und Jones sowie von Reuss, auf die mikroskopische Schalen-Structur eine systematische Anordnung zu gründen, haben bis jetzt noch nicht zu einem besseren Ziele geführt, und es werden dabei sehr natürliche Gattungen auseinander gerissen, ohne dass die einzelnen Glieder wie z. B. bei Bulimina oder Textilaria durch die mikroskopische Schalen-Structur sicher unterschieden werden könnten. Die Uebergänge von der sogenannten sandig-kieseligen Schale der Gattung Ataxophragmium Rss. bis zu den fein porösen Buliminen sind so allmälig, dass die Grenze nicht zu finden ist. Nur wenn die Schalen-Structur mit einem eigenthümlichen Aufbau zusammenfällt, kann sie wesentliche Hülfsmittel zur Begründung von Gattungen darbieten. Doch hat andrerseits die mikroskopische Untersuchung der Schale uns manche Verhältnisse in ihrem Bau aufgedeckt, die äusserlich nicht zu erkennen sind: es ist deshalb für gewisse Foraminiferen-Gruppen die mikroskopische

Untersuchung vermittelst Dünnschliffe geradezu eine Nothwendigkeit geworden. Bei der Unterscheidung der echten Rotalien im Sinne von Parker und Jones, welche durch Canäle getheilte, also doppelte Scheidewände besitzen, sind Dünnschliffe zur Bestimmung der Arten nicht zu entbehren, und müssen die meisten Arten aus der Verwandtschaft der Rotalien aufs Neue mikroskopisch untersucht werden. So erkennt man z. B an Dünnschliffen der Rosalina Bosqueti Rss. ebenfalls Canäle in den Scheidewänden, die bisher übersehen waren, und die Art gehört daher auch zur Gattung Rotalia P. u. J.

Erst durch die Untersuchung viel zahlreicherer Dünnschliffe der verschiedensten Arten werden wir in den Stand gesetzt werden, sowohl manche Gattung wie Art besser zubegründen, als es bisher geschehen konnte.

Spezielle Uebersicht der gefundenen Foraminiferen.

Lageuidea.

Lagena Walk.

A. Schale glatt, ohne alle Verzierung.

1) **L. globosa** Walk.

Reuss, Die Foraminif.-Familie der Lagenideen, in Sitzungsber. der Kais. Academie d. Wissenschaften in Wien, Bd. 46. Abth. 1, p. 318; Taf. 1, Fig. 1—3. — Oolina simplex Rss., Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 22; Taf. 2. Fig. 2.

In Grösse und Gestalt sehr veränderlich, eiförmig bis kugelförmig, unten breit gerundet, oben sich allmälig zur kurzen stumpfen Spitze zusammenziehend.

In der Rügenschen Kreide verbreitet.

2) **L. apiculata** Rss.

Rss., Wien. Sitzungsber. Bd. 46, p. 318; Taf. 1, Fig. 4—8, 10, 11.

Mehr eiförmig, selten fast kugelförmig, in Grösse und Gestalt ebenso veränderlich wie die vorhergehende Art, aber

meist kleiner und nur durch den kurzen Centralstachel, in den die Schale unten ausläuft, von derselben verschieden.

Sehr selten.

3) **L. ovum** (Ehrenb.)

Miliola ovum Ehrenb., Berliner Monatsberichte 1843, p. 166 — Ehrenb. in Microgeologie, Taf. 27, Fig. 1; Taf. 29, Fig. 45.

Mikroskopisch, nur 0,06$^{mm.}$—0,08$^{mm.}$ lang. Schale länglich-oval, dick, der innere Hohlraum fast cylindrisch. Mundöffnung nicht hervortretend, verhältnissmässig gross, rund, ungestrahlt.

Nach Ehrenberg scheint diese kleine charakteristische Art nicht beobachtet zu sein, nur Reuss erwähnt ihrer (Foram.-Familie d. Lageniden, Wien. Sitzber. Bd. 46, p. 318) mit der Bemerkung, dass sie vielleicht zu Lagena globosa gehöre. — Ehrenberg fand sie zuerst lebend auf dem Grunde der Elbe an ihrer Mündung bei Glückstadt, dann in der dänischen Kreide und der Schreibkreide von Meudon bei Paris und später auf dem Meeresgrunde von der nördlichen Polar- bis zur Aequatorialzone, auch im Kaspischen Meere.

In der Rügenschen Kreide nicht selten, wegen ihrer Kleinheit aber leicht zu übersehen.

Tafel I, Fig. 1, a, b: zwei verschiedene Exemplare, Vergr. $\frac{65}{1}$, c: ein Ex. in Balsam bei durchfallendem Lichte, Vergr. $\frac{170}{1}$.

B. Schale mit mehr oder weniger zahlreichen Rippen oder feinen Längstreifen versehen.

4) **L. acuticosta** Rss.

v. Schlicht, Septarienthon von Pietzpuhl, Taf. 3, Fig. 17, 23.

Das einzige bis jetzt von mir gefundene Exemplar stimmt sehr gut mit der von Reuss selbst zu dieser Art citirten Abbildung von v. Schlicht überein, zu der die ursprünglich von Reuss (Wien, Sitzber. Bd. 44, p. 303; Taf. 1, Fig. 4) gegebene Abbildung weniger passt und eine viel grössere Aehnlichkeit mit L. Isabella (d'Orb.) besitzt.

Sehr selten.

5) **L. Isabella** (d'Orb.)

Oolina Isabella d'Orb., Voyage dans l'Amérique mer. p. 20; Taf. 5, Fig. 7—8. — Oolina elegantissima Born., Septarienthon, in Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellschaft, 1855, p. 12; Taf 1,

Fig. 1. — Reuss, Wien. Sitzber. Bd. 46, p. 330; Taf. 4, Fig. 55, 56. — v. Schlicht, Septarienthon, Taf. 3; Fig. 13, 14, u. 19.

Klein, 0,30 mm.—0,45 mm. lang, breit-oval, oder fast kugelig, oben stumpf oder in eine mehr oder weniger lange Spitze verdünnt. Rippen ziemlich weit von einander, in der Zahl veränderlich. 8—14.

Sehr nahe verwandt und wohl nicht davon zu trennen sind: Oolina Villardeboana d'Orb. (Voy. dans l'Amérique p. 5; Taf. 5, Fig. 4, 5); dann Entosolenia costata Williamson, (on the recent brit. spec. of Lagena, in Ann. and Magaz. of. nat. hist. 2 Ser. Vol. 1. p. 9; Taf. 1, Fig. 18)

Selten.

6) **L. filicosta** Rss.

Wien. Sitzber. Bd. 46, p. 328; Taf. 4; Fig. 50, 51.

Unterscheidet sich von L. Isabella nur durch die in einen dünnen röhrigen Schnabel zusammengezogene Schale. Nicht selten ragen die Enden der Rippen über die Basis der Schale in Gestalt feiner Spitzchen hervor.

Selten.

7) **L. mucronulata** Rss.

Wien. Sitzber. Bd. 46, p. 329; Taf. 4, Fig. 52. — v Schlicht, Septarienthon, Taf. 3, Fig. 18, 24.

Sehr selten.

8) **L. gracilis** Williams.

Will., on the recent. brit. spec. of Lagena, in Ann. and Mag. of. nat. hist. Ser. 2, Vol. 1, p. 13; Taf. 1, Fig. 5. — Reuss, Wien. Sitzber. Bd. 46, p. 331; Taf. 4, Fig; 58—61; Taf. 5, Fig. 62. — v. Schlicht, Taf. 2, Fig. 19, 20, 24 u. 25.

Sehr schmal elliptisch-linienförmig, an der Spitze stark verdünnt, unten bald in eine Spitze auslaufend und dadurch fast spindelförmig, bald abgerundet-stumpf und dann oft unten etwas verbreitert. Rippen nicht zahlreich, doch in Zahl und Stärke veränderlich, zuweilen fast verschwindend. Gehört zu den kleinsten Arten, nur 0,20 mm.—0,36 mm. lang. — Hat in der Gestalt auch grosse Aehnlichkeit mit L. clavata (d'Orb.) (Wien. Becken p. 21. Taf. 1, Fig. 2, 3), doch ist diese ganz glatt, ohne

Rippen und Streifen. — Lagena amphora Rss. (ibid. p. 330, Taf. 4, Fig. 57) kann ich auch nur für eine Form mit etwas breiterer, abgerundeter Basis halten.

Sehr selten.

9) **L. tricostulata** Marss.

Völlig kugelrund, 0,34 mm.—0,40 mm. im Durchmesser, an der Spitze plötzlich in einen ganz kurzen, röhrenförmigen Schnabel zusammengezogen, von drei einander genäherten, aber parallelen, feinen Rippen umzogen, wovon die mittlere kaum bis zum Schnabel verläuft, die seitlichen sich aber unter der Spitze, ohne sich der Mittelrippe oder dem Schnabel zu nähern, verflachen.

Sehr selten.

Tafel I, Fig. 2, a: von der Seite, b: von oben. Vergr. $\frac{90}{1}$.

C. Schale mit körnigen oder stacheligen Erhöhungen bedeckt.

10) **L. oxystoma** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 46, p. 335; Taf. 5, Fig. 66.

Sehr selten.

11) **L. hystrix** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 46, p. 335; Taf. 6, Fig. 80.

Sehr selten.

12) **L. aspera** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 44, p. 305; Taf. 1, Fig. 5 und daselbst Bd. 46; Taf. 6, Fig. 81.

Von dieser Art lässt sich L. rudis (daselbst Taf. 6, Fig. 82) nicht gut trennen.

Sehr selten.

Capitellina Marss.

Von Lagena durch einen von dem Gehäuse abgeschnürten Schnabel, der gewissermassen die Anlage zu einer zweiten Kammer bildet, verschieden.

Parker hat auch monströse Lagenen beobachtet (Carpenter Introduction to the study of the Foraminifera, London, 1862, p. 158), die einen Ansatz zu einer zweiten Kammer besassen, der bald schief auf einer Seite, bald in der Achse des Originals sich befand. Durch die netzförmige Sculptur der Schalen-

Oberfläche konnte die Monstrosität auf die dazu gehörige Art bezogen werden; bei einigen gerippten ist es Parker zweifelhaft geblieben, ob es monströse Lagenen oder verkümmerte Nadosarien gewesen sind. Es beweisen diese Fälle überhaupt nur die grosse Gattungsverwandtschaft von Lagena und Nodosaria. Ob nun die Gattung Capitellina wegen der beobachteten Monstrosität eine Existenz-Berechtigung besitze, wird davon abhängen, ob fernere Beobachtungen nachweisen, dass wir es auch hier mit einer Monstrosität freilich von einer bisher noch unbekannten Art zu thun haben. Alle von mir bis jetzt gesammelten Exemplare etwa 20 hatten den Ansatz.

1) **C. multistriata** Marss.

Völlig kugelrund, 0,43 mm.—0,50 mm im Durchmesser, dicht mit zahlreichen, 40—50 feinen Rippen bedeckt. Der Schnabel eine kurze, abgeschnürte pyramidenförmige, ungestreifte Spitze mit runder Oeffnung. Die Abschnürung ist bald seicht, bald tiefer und demnach der Schnabel mehr oder weniger von der Schale getrennt.

Selten in der Kreide bei Sassnitz.

Tafel I, Fig. 3, a: von der Seite, Vergr. $\frac{30}{1}$, b, c: die Spitzen zweier anderer Exemplare, Vergr. $\frac{58}{1}$.

Fissurina Reuss.

1) **F. globosa** Born.

Septarienthon v. Hermsdorf in Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 7, p. 317; Taf. 12, Fig. 4.

Die hiesigen Exemplare haben an der Basis eine etwas hervorspringende Ecke, wie Bornemann angiebt und abbildet. Ob die von Reuss dazu citirte Abbildung in v. Schlicht's Foraminiferen Taf. 5, Fig. 4 und 6 hierher gehört, scheint mir wegen der kleinen, fast rundlichen Mündung sehr zweifelhaft.

2) **F. laevigata** Rss.

Wien. Denkschr. Bd. 1, p. 366; Taf. 46, Fig. 1. — Wien. Sitzungsb. Bd. 46. p. 338; Taf. 6, Fig. 84.

Sehr selten.

3) **F. alata** Rss.

Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1851, p. 58; Taf. 3.

Fig. 1. — Wien. Sitzungsb. Bd. 46, p. 339; Taf. 7, Fig. 87. — v. Schlicht, Taf. 4. Fig. 7—9 u. 13—15; Taf. 5, Fig. 19—21.

Sehr selten.

Nodosaridea.

Glandulina. d'Orb.

1) **Gl. obtusissima** Rss.

Wien. Sitzungsber. Bd. 48, p. 66; Taf. 8, Fig. 92, 93.

Sehr selten.

2) **Gl. concinna** Rss.

Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 7, p. 263; Taf. 8, Fig. 1.

Der Vorigen sehr ähnlich, nur mehr elliptisch oben und unten verschmälert, aber stumpf und ohne Stachelspitze.

Sehr selten.

3) **Gl. parallela** Marss.

Schale 0,82 mm.—1,66 mm. lang und 0,50 mm.—0,70 mm. dick, meist nur zweikammerig, das untere Ende breit gerundet, sich in einen Cylinder mit parallelen Wänden verlängernd, welcher in der Mitte eine dunklere Nathlinie erkennen lässt. Die oberste Kammer aus cylindrischem Anfange sich in eine etwas strahlige Mündung zusammziehend.

Sehr selten.

Tafel I, Fig. 4, a und b: zwei verschiedene Exempl. Vergr. $\frac{2}{1}\frac{0}{0}$.

4) **Gl. candela** Egger.

Foraminiferen der Miocän-Schichten bei Ortenburg, in Neues Jahrb. f. Mineralogie 1857, p. 304 Taf. 15, Fig. 28, 29.

Schale verlängert, 0,90 mm.—2,50 mm. lang, unten und oben stumpf, einen gegen die Mitte sanft zusammengezogenen Cylinder darstellend, mit 2—3, kaum erkennbaren Nathlinien. — Verhält sich zu Gl. cylindracea Rss., wie Gl. obtusissima Rss. zu Gl. laevigata d'Orb.

Sehr selten.

Reuss hat neuerdings (Wien. Sitzungsb. Bd. 62, 1, p. 478) vorgeschlagen, die ungerippten und glatten Glandulinen sämmtlich in einer zusammenhängeden Reihe der Gl. laevigata d'Orb.

unterzuordnen. Es wird dabei die Stachelspitze am unteren Ende der untersten Kammer bei Gl. laevigata als ein untergeordnetes Merkmal ohne spezifischen Werth angesehen. Mir scheint Reuss hierin zu weit gegangen zu sein. Wenn die Stachelspitze mitunter auch fast verschwindet, so erkennt man doch immer eine Zuspitzung, die das Fehlschlagen erkennen lässt. Bei den Formen mit abgerundetem, unterem Ende bemerkt man niemals nur eine Andeutung zu einer Spitze. Man könnte daher besser, wenn man die einzelnen Arten schwer auseinander halten kann, zwei Reihen unterscheiden die eine vom Typus der Gl. laevigata d'Orb., wozu sämmtliche stachelspitzigen gehören würden, die andere vom Typus der Gl. obtusissima Rss., wozu die unbewehrten und so auch die vier vorhergehenden Arten zu rechnen wären. Eine stachelspitzige habe ich in der Rügenschen Kreide bisher nicht beobachtet.

5) **Gl. manifesta** Rss.

Haid. naturw: Abhandl. IV, 1, p. 22; Taf. 1, Fig. 4.

Näthe kaum vertieft. Steht der folgenden, sehr veränderlichen Nod. humilis Röm. nahe, ist aber durch die zugespitzte erste Kammer verschieden.

Sehr selten.

Nodosaria Lam.

A. Schale glatt, ohne Spur von Längsstreifen oder Rauhigkeiten.

1) **humilis** Röm.

Die Versteinerungen des norddeutsch. Kreidegeb. p. 95; Taf. 15, Fig. 6. — Glandulina mutabilis Rss., die Foramin. d. norddeutsch. Hils und Gault, in Wien. Sitzungsb. Bd. 46, p. 58; Taf. 5, Fig. 7—11.

Dieser vielgestalteten Art, welcher der ältere Name N. humilis verbleiben muss, sind noch einige andere Arten hinzuzurechnen, die sich so unwesentlich unterscheiden, dass die Unterschiede kaum mit Worten anzugeben sind. So gehören dazu: N. Beyrichii Neug. (Wien. Denkschr. Bd. 12, p. 72; Taf. 1, Fig. 29; N. incerta Neug. (ibid. Fig. 10 und 11) und N. lepida Rss. (Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 178; Taf. 1, Fig. 2).

Sehr selten.

2) **N. marginata** Marss.

Schale 5—6kammerig, mitunter schwach gebogen, aus abgerundet-stumpfer, ziemlich breiter Basis sich nach oben allmälig verdickend. Die untersten Kammern kaum, die übrigen nur durch flache Einschnürungen getrennt, breiter als hoch, die Scheidewände auf der Oberfläche zwischen je zwei Kammern in den Einschnürungen als niedrige Ränder deutlich hervortretend. Die oberste Kammer war an den gefundenen Exemplaren abgebrochen. Mit keiner anderen Art zu verwechseln.

Sehr selten.

Tafel I. Fig. 5, a und b: zwei verschiedene Exemplare, die oberen Kammern adgebrochen, Vergr. $\frac{20}{1}$.

3) **N. calomorpha** Rss.

Wien. Denkschr. Bd. 25, p. 129; Tafel 1, Fig. 15—17.

Besteht aus 2—4 grossen, mehr oder weniger kugeligen, selbst etwas niedergedrückten Kammern, wovon die untere Kammer meist etwas grösser als die übrigen ist. Die Endkammer ist bald gerade bald etwas schief.

Selten.

4) **N. grandis** Rss.

Wien. Denkschr. Bd. 25, p. 131; Taf. 1, Fig. 26—28.

Verhält sich zur vorigen Art wie Lagena apiculata zu L. globosa und ist nur dadurch verschieden, dass sich die unterste Kammer in einen kurzen Centralstachel zusammenzieht. Die Anzahl der Kammern variirt von 2—9. Die kurzen 2—3kammerigen Exemplare werden von Reuss als eine bestachelte Form der N. calomorpha angesehen.

Selten.

5) **N. limbata** d'Orb.

Mém. de la soc. geolog. de France IV, I, 1840, p. 12; Taf. 1, Fig. 1.

Von der vorhergehenden Art durch die in den tiefen Näthen als Saum hervortretende Kammerwände verschieden. Ist mitunter schwach gebogen.

Sehr selten.

6) **N. monile** v. Hag.

Leonhard und Bronn, Neues Jahrbuch f. Minerolagie 1842, p. 568, die Beschreibung sehr unvollständig und ohne Abbildung. — Reuss, Verstein. d. Böhm. Kreidef. p. 27; Taf. 8, Fig. 7. — N. globifera Rss. in Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 223; Taf. 1, Fig. 3.

Gehäuse meist gekrümmt, durch die nach unten an Grösse abnehmenden, aber durch tiefe Näthe getrennten Kammern kenntlich.

Selten und meist zerbrochen.

7) **N. oligostegia** Rss.

Versteiner. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 27; Taf. 13, Fig. 19, 20. — Reuss in Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 25, Taf. 1. Fig. 10. — Reuss in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 83; Taf. 20. Fig. 15—18.

Von dieser Art lassen sich Dent. discrepans Rss. (Wien. Sitzungsber. Bd. 40, p. 184; Taf. 3. Fig. 7.) sowie Dent. distincta Rss. (ibid. p. 184, Taf. 2, Fig. 5) nicht trennen. Auch die sehr nahe stehende Nod. cylindrioides Rss. und cognata Rss. dürfte in der Folge auch wohl noch damit vereinigt werden müssen.

Sehr selten.

8) **N. annulata** Rss.

Verstein. d. Böhm. Kreidef. I, p. 27; Taf. 8, Fig. 4; Taf. 13, Fig. 21. — Reuss, in Haid. naturw. Abhandl. IV, I, p. 26; Taf. I, Fig. 13. — Reuss, in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 85; Taf. 20, Fig. 19, 20.

Die letzte Kammer hat mitunter einen etwas verlängerten Schnabel und dann sind die oberen Kammern auch meist durch tiefere Näthe geschieden.

Selten und fast immer zerbrochen.

9) **N approximata** Rss.

Wien. Denkschr. Bd. 25, p. 134; Taf. 2, Fig. 22.

Die von Reuss später (v. Schlicht Taf. 9, Fig. 13) dazu citirte Abbildung hat nicht die geringste Aehnlichkeit mit der ersten und lässt sich nicht damit vereinigen. — Die

hiesigen Exemplare sind fast immer zerbrochen. Die Näthe sind nicht vertieft und scheinen nur als dunkle Linien durch.

Sehr selten.

10) **N. pauperata** d'Orb.

Wien. Becken, p. 46; Taf. 1, Fig. 57, 58.

Sehr selten.

11) **N. Lorneiana** d'Orb.

Mém. de la soc. géolog. de France IV, 1, p. 14; Taf. 1, Fig. 8, 9. — Reuss, Verstein. der Böhm. Kreidef. p. 27; Taf. 8, Fig. 5.

Sehr selten.

12) **N. abnormis** Rss.

Deut. abn. Rss. Wien. Sitzungsb. Bd. 48, 1, p. 46; Taf. 2, Fig. 24.

Die erste Kammer ist nach der Beschreibung und Abbildung stumpf. Später hat Reuss (Septarienthon p. 134; Taf. 2, Fig. 10) eine Abbildung gegeben, die mit der ersten Abbildung gar nicht übereinstimmt und eine stachelspitzige erste Kammer besitzt. Auch die in v. Schlicht (Taf. 9, Fig. 20) citirte Abbildung ist gänzlich von der ursprünglich gegebenen verschieden. Die hiesigen Exemplare entsprechen der zuerst gegebenen Abbildung.

Sehr selten.

13) **N. megapolitana** Rss.

Dental. megap. Rss. in Zeitsch. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 7, 1855, p. 267; Taf. 8, Fig. 10.

Sehr selten.

B. Schale der Länge nach mit Rippen, Streifen oder erhabenen Linien.

14) **N inflata** Rss.

Verstein. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 25; Taf. 13, Fig. 3, 4. — Rss. in Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1855, p. 263; Taf. 8, Fig. 2, 4.

Kommt öfter nur zweikammerig vor.

Selten.

15) **N. paupercula** Rss.

Versteiner. der Böhm. Kreidef. 1, p. 26; Taf. 12, Fig. 12. — Reuss in Geinitz Elbthalgeb. p. 81; Taf. 2, Fig. 5—7.

Auf der letzten Kammer sind bei den hiesigen Exemplaren die Rippen weniger deutlich und verschwinden zuweilen gegen die Oeffnung hin gänzlich. Auch N. bactridium Rss. (Wien. Denkschr. Bd. 25, p. 130; Taf. 1, Fig. 24, 25) ist ausser der Grösse kaum davon zu unterscheiden.

Hin und wieder.

16) **N. prismatica** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 180; Taf. 2, Fig. 2. — Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 46, 1, p. 36; Taf. 2, Fig. 7.

Die hiesigen Exemplare klein, 3—4kammerig, mit wenigen starken Rippen, die nicht bis auf die letzte Kammer verlaufen.

Sehr selten.

17) **N. Marcki** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 188; Taf. 2, Fig. 7.

Die letzte Kammer ist rippenlos.

Hin und wieder.

18) **N Zippei** Rss.

Verstein. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 25; Taf. 8, Fig. 1—3.

Letzte Kammer gerippt.

Hin und wieder, aber meist immer zerbrochen.

19) **N. sulcata** Nilss.

Petrificata Suecana p. 8; Taf. 9, Fig. 19.

Zu dieser Art sind wohl auch die tertiären N. (Dent.) microptycha Rss. u. D. Koninckı Rss. (Wien. Sitzungsb. Bd. 42, p. 365; Taf. 1, Fig. 4 und p. 365; Taf. 1, Fig. 3) zu ziehen. Auch dürfte N. sulcata d'Orb. aus der weissen Kreide von Frankreich, die Reuss mit der Nilsson'schen nicht für identisch hält und sie desshalb N. Steenstrupi (Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 7, p. 268; Taf. 8, Fig. 14a) nennt, kaum verschieden sein.

Hin und wieder und fast immer zerbrochen.

20) **N. laevipes** Marss.

Schale gebogen, ohne äusserlich erkennbare Näthe, aus der untersten, breit abgerundeten Kammer sich allmälig aufwärts verdickend, mit dicht stehenden, dicken, sich zuweilen spaltenden und dann schärferen, aber erst oberhalb der ersten Kammer entspringenden Rippen. Bis jetzt ist nur die untere Hälfte der Schale gefunden, doch ist dieser Bruchtheil durch die dicken, vor der Spitze der untersten, breiten Kammer verschwindende Rippen so charakteristisch, dass die Art mit keiner bis jetzt bekannten zu verwechseln ist.

Selten.

Tafel 1, Fig. 6. a und b: zwei verschied. Exempl. wobei der obere Theil abgebrochen ist. Vergr. $\frac{2}{1}^0$.

21) **N badenensis** d'Orb.

Wien. Becken p. 38; Taf. 1, Fig. 34, 35.

Die hiesigen Exemplare haben mehrere bis 7 Kammern, doch ist die Endkammer stets abgebrochen und daher nicht zu ermitteln, ob diese mit der Endkammer der N. badenensis übereinstimmt. Mit einer anderen bekannten Art lässt sie sich nicht vereinigen. Bis ganz vollständige Exemplare gefunden sind, muss sie unter N. badenensis bestehen bleiben.

Sehr selten.

22) **N. majuscula** Marss.

Die oberen Kammern gross, bis 0,80 mm. dick, fast kugelig, durch tiefe Näthe geschieden, mit ziemlich dicken aber flachen Rippen locker bedeckt, die Endkammer ohne Rippen, kugelig-eiförmig, nur wenig gegen die Mündung verdünnt. Die unterste Kammer kugelig-abgerundet, cylindrisch, allmälig in die folgende, nur wenig weitere, durch eine flache Nath geschiedene Kammer übergehend, die flachen Rippen an der Basis der untersten Kammer allmälig verschwindend.

Selten und stets zerbrochen.

Tafel 1, Fig. 7, a: der obere Theil, b: der untere Theil eines anderen Exemplars, Verg. $\frac{2}{1}^0$.

23) **N capitata** Boll.

Geognoscie d. deutsch. Ostseeländer 1846, p. 177; Taf. 2, Fig. 13. — Reuss in Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 223; Taf.

1, Fig. 4. — Reuss, Wien. Denkschr. Bd. 25, p. 134. — v. Schlicht, Septarienthon, Taf. 8, Fig. 9, u. 11.

Sehr selten und meist zerbrochen.

24) **N. clausa** Marss.

Klein, schwach gebogen, cylindrisch, unten und oben gleich dick, in der Mitte etwas verdünnt, von 6—7 niedrigen Rippen kanntig; Näthe kaum erkennbar; die erste Kammer stumpf abgerundet, die oberste Kammer eine kleine, kurze, schiefe, rippenlose Pyramide.

Sehr selten.

Tafel I, Fig. 8. Vergr. $\frac{2}{1}^{0}$.

25) **N. laticosta** Marss.

Von den gefundenen Exemplaren fehlt das untere Ende; das obere ist an den Näthen kaum zusammengezogen. Die zahlreichen Längsrippen sind ganz flach, und 2—3 mal so breit als die feinen Furchen zwischen ihnen, daher fast dicht zusammenstossend, und ist hieran die Art leicht zu erkennen.

Selten.

Tafel I. Fig. 9. Vergr. $\frac{2}{1}^{0}$.

26) **N multilineata** Rss.

Rss. in Geinitz Elbthalgeb. II, p. 83; Taf. 20, Fig. 13.

Die kleine Schale ist gerade oder fast gerade, dünn-cylindrisch, nur oben sehr wenig dicker, bis 1,5 mm. lang, an den Näthen kaum vertieft, die unterste Kammer fast kugelig-abgerundet, meist ein wenig dicker als die nächste kurze Kammer, die meist breiter als lang ist, die folgende länger als breit, die Endkammer elliptisch. Die ganze Schale ist mit ausserordentlich zarten, besonders an den Näthen hervortretenden Streifen, die erst bei stärkerer Vergrösserung sichtbar werden, bedeckt, die letzte Kammer fast streifenlos — Reuss hat nur den oberen Theil der Schale beschrieben und abgebildet, den unteren nicht gekannt.

Sehr selten.

Tafel I. Ffg. 10, a und b: zwei verschiedene Exemplare $\frac{2}{1}^{0}$, c: eine Nath aus dem mittleren Theile der Schale $\frac{6}{1}^{5}$.

27) **N interlineata** Rss.

Dent. interlin. Rss. in Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 7, 1855, p. 287; Taf. 11, Fig. 2.

Reuss hat zwar nur den oberen Theil der Schale gekannt und abgebildet, doch dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass auch die hiesigen Exemplare darauf zu beziehen sind.

Schale lang, über 13kammerig, gebogen, aus einer sehr kleinen aber nicht spitzen ersten Kammer sich allmälig nach oben zu verdickend, die untersten Kammern kaum unterscheidbar, nur durch schwache Nathlinien angedeutet, breiter als hoch, die oberen Kammern etwas höher, durch seichte Nathfurchen geschieden. Sämmtliche Näthe mit ausserordentlich zarten, nur bei stärkerer Vergrösserung erkennbaren, dicht stehenden Streifen, die auch über die unteren Kammern verlaufen, besetzt. Die oberste Kammer, welche bei den hiesigen Exemplaren abgebrochen war, verschmälert sich nach Reuss zu einer ziemlich langen und feinen Spitze, welche die ungestrahlte Mündung trägt.

Hat in der Gestalt Aehnlichkeit mit D. pungens Rss. (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1851; Taf. 3, Fig. 13, oder D. intermittens Bronn (Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 224; Taf. 1, Fig. 7), doch sind bei Beiden die Streifen rippenartig hervortretend.

Sehr selten.

Tafel I, Fig. 11, a: ein Ex., wovon die oberste Kammer abgebrochen ist, Vergr. $\frac{20}{1}$, b: eine Nath aus dem mittleren Theil der Schale, Vergr $\frac{65}{1}$.

C. Schale mit stachelartigen, höckerigen oder warzigen Erhabenheiten besetzt.

28) **N. aculeata** d'Orb.

Wien. Becken, p. 35; Taf. 1, Fig, 26, 27.

Die letzte Kemmer ist bei dem einzigen hier gefundenen Exemplare weniger zugespitzt als die Abbildung es zeigt. — Hiermit nicht zu verwechseln ist Dentalina aculeata d'Orb. (Mém. de la soc. géol. de France, IV, p. 13; Taf. 1, Fig. 2, 3.)

Sehr selten.

29) **N horrida** (Schwag.)

Haplostiche horrida Schwager, Beitr. z. Kenntniss d. mikrosk. Fauna jurassischer Schichten in Würtembergischen Jahresheften, 1865, J. 21, p. 92.

Bis 1 mm. lang. Durch die knotig-körnige, fast sandige Beschaffenheit der Schalen-Oberfläche von den Verwandten leicht zu unterscheiden. — Kaum verschieden davon scheint N. agglutinans Terq. (Mém. sur les Foraminif. du système oolithique, 1870, p. 252; Taf. 29, Fig. 18), nur dass Terquem die Schale „etwas zusammengedrückt" beschreibt.

Sehr selten.

Pleurostomella Rss.

1) **Pl. subnodosa** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 40. p. 204; Taf. 8, Fig. 2.

Erinnert durch die abwechselnd schiefen Kammern mehr an eine Polymorphina als an eine Nodosaria, ist aber besonders ausgezeichnet durch die eigenthümliche Lage der Mündung. Es befindet sich nämlich unmittelbar unter der Spitze und auf einer Seite der letzten Kammer eine kleine breit-ovale Grube, die oben und seitlich von einem scharfen Rande eingefasst ist und in ihrer Spitze die kleine querelliptische Mündung trägt. Schale gerade, bis 0,80 mm. lang, nach unten und oben nur wenig zu einer stumpflichen Spitze verdünnt, durch die etwas gewölbten Kammern mit schwach eingezogenen, alternirend schiefen Näthen etwas kantig erscheinend.

Sehr selten.

Frondicularidea.

Frondicularia Dfr.

A. Oberfläche der Schale der Länge nach mit zuweilen unterbrochenen Rippen, Streifen oder Linien.

1) **Fr. solea** v. Hag.

Leonhard und Bron, Jahrburch f. Mineralogie 1842, p. 569; Taf. 9, Fig. 20.

v. Hagenow hat diese Art nur auf ein einziges von ihm gefundenes Exemplar gegründet, von dem der untere Theil abgebrochen war; bei der Abbildung fehlt daher die unterste Kammer. Ich fand die grösseren Exemplare auch stets zerbrochen, nur die kleineren unverletzt. Die unterste Kammer ist sehr gewölbt, in eine kurze Stachelspitze zusammengezogen, beiderseits mit zwei starken, scharfen Längsrippen, zwischen denen mitunter eine schwächere Rippe erscheint. Die rippenförmigen, ziemlich dicken Streifen der Kammeroberfläche sind unregelmässig vertheilt und lösen sich hin und wieder in Körner auf und verflachen sich auch ebenso wie die Gruben im Winkel der Näthe. — Ist in Grösse und Gestalt sehr veränderlich und kommt auch mit wenigen, 3—4 Kammern vor.

Nicht selten, aber die grösseren Exemplare stets zerbrochen.

Tafel II, Fig 12, a: ein vollständiges Ex. b: der obere Theil eines anderen Exemplares, bei dem die Rippen sich mehr verflachen und in Körner auffösen, c: Umriss-Zeichnung eines kleineren Ex. Vergr. $\frac{20}{1}$.

2) **Fr. striatula** Rss.

Verst. d. Böhm. Kreidef. II, p. 107; Taf. 43, Fig. 11.

Ist der vorigen Art sehr ähnlich aber durch die mit drei Hauptrippen und meist auch mehrere Seitenstreifen versehene erste Kammer verschieden. Kommt auch nur 2 kammerig vor.

Sehr selten.

3) **Fr. multistriata** Marss.

Elliptisch-rhombisch, $1^{mm.}$—$2{,}5^{mm.}$ lang, die grösste Breite über der Mitte. Ist kleineren Exemplaren der Fr. solea, bei der sich die Kammern mehr verflacht haben, nicht unähnlich, aber durch die zahlreichen, regelmässigen, dicht und parallel gezogenen Streifen verschieden. Die Nathleisten sind nur wenig vorstehend, verflachen sich aber oft und gehen dann die Streifen über ihnen hinweg. Die unterste Kammer meist hoch gewölbt mit mehr oder weniger tiefer Mittelfurche.

Selten.

Tafel II, Fig. 13, a: vollständiges Ex., b: Umriss-Zeichnung eines anderen Exemplares, Vergr. $\frac{20}{1}$.

4) **Fr. microsphaera** Rss.

Reuss in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 94; Taf. 21, Fig. 4.

Ziemlich klein, bis 1 mm. lang, sehr selten länger, eiförmig-rhombisch, die grösste Breite in der Mitte, sehr flach, in der Mitte meist mit einer seichten Längsfurche, 6—10 kammerig, die schmalen Kammern durch hervorragende Nathleisten getrennt, die unterste Kammer klein, gewölbt, mit einer feinen Mittelrippe und einer nur angedeuteten kleinen Spitze; die Oberfläche der übrigen Kammern mit kurzen, dicklichen Streifen besetzt. — Die Art bildet auch eine monströse, dreiseitige Form.

Selten.

5) **Fr. angustissima** Rss.

Wien. Sitzungsb, Bd. 40, p. 107; Taf. 4, Fig. 6.

Unterscheidet sich von Fr. angusta Rss. (Nilss?) durch die beiderseits mit 2 Längsrippen versehene erste Kammer. Die Fr. angusta Rss. (was Nilsson unter seiner Planularia angusta verstanden hat, geht weder aus der dürftigen Beschreibung noch der viel dürftigeren Abbildung in Petrificata suecana p. 11, Taf. 9, Fig. 22, hervor), deren erste Kammer eine sehr kleine Kugel darstellt, welche am unteren Ende in einen kurzen Centralstachel ausläuft, beiderseits aber drei feine Längsrippen trägt, habe ich in der Rügenschen Kreide mit Sicherheit noch nicht beobachtet, wenn auch einzelne Bruchstücke mit sehr tiefen Furchen dazu gehören möchten. Reuss giebt bei Fr. angustissima und angusta an, dass die Kammern durch Nathfurchen geschieden wären; das ist aber ein Irrthum; die Furchen bilden die Kammern, und die wulstförmigen Erhabenheiten schliessen die Kammerwände ein, sind also bei diesen Arten auch als Nathleisten aufzufassen.

Nicht selten.

6) **Fr. linguiformis** Marss.

Bis 2 mm. lang, drei bis sechskammerig, zungenförmig, nach oben zu sehr wenig oder auch garnicht an Breite zunehmend, zugespitzt, auf der Oberfläche etwas gewölbt, mit Ausnahme der letzten glatten oder fast glatten Kammer mit feinen Rippchen dicht bedeckt, die mehr oder weniger über die breiten, nur wenig erhabenen Näthe und auch die Ränder verlaufen. Die erste Kammer verhältnissmässig gross, kugelig,

in eine ganz kurze Spitze auslaufend, beiderseits mit 3 starken, aber nicht scharfen Rippen. — Ich würde sie für Fr. capillaris Rss. halten, wenn Reuss diese nicht lanzettlich, über der Mitte am breitesten, sehr zusammengedrückt und die Näthe linear beschreibt (Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 29; Taf. 1, Fig. 20). Reuss giebt an, dass er in der Rügenschen Kreide auch Bruchstücke von Fr. capillaris gefunden habe, die sich aber wahrscheinlich auf unsere Art beziehen. Auch bei dieser Art kommt eine dreiseitige monströse Form vor.

Sehr selten.

Tafel II, Fig. 14, a, b: zwei verschiedene Ex., c: Umriss-Zeichnung eines anderen Exemplares Vergr, $\frac{20}{1}$.

7) **Fr. affinis** Marss.

Drei- bis sechskammerig, sowohl der Fr. capillaris wie der Fr. linguiformis nahe verwandt. Von letzterer hat sie den Habitus, unterscheidet sich aber von Beiden durch die beiderseits 2rippige erste Kammer, deren Rippen stark und scharf sind und durch die bis zur Spitze der letzten Kammer gehenden Streifen. Die Mittelfurche der ersten Kammer hat meist auch einige Streifen, die auf der letzten Kammer sehr zart sind.

Sehr selten.

Tafel II, Fig. 15, a: ein vollständiges Ex., b, c: Umriss-Zeichnung verschiedener Exemplare, Vergr. $\frac{20}{1}$.

B. Oberfläche ohne Längsstreifen und Linien, also ganz glatt.

8) **Fr laevis** Marss.

Schmal zungenförmig, nach unten verschmälert, oben sich allmälig zuspitzend, etwas dick, mit gewölbter Oberfläche, nach den Rändern mit Ausnahme der letzten Kammer sich abschüssig zuschärfend, in der Mitte meist mit einer schwachen Furche, sonst ganz glatt, ohne Streifen und hervorragende Näthe. Die Kammern durch etwas dunklere Winkel angedeutet, die erste unten in eine ganz kurze Spitze auslaufend, beiderseits mit zwei schwachen Rippen. Erinnert sonst im Habitus an Fr. angustissima.

Selten und immer zerbrochen.

Tafel II. Fig. 16, a, b: Der obere Theil zw ier verschiedener Ex., c: der untere Theil eines anderen Exemplares. Vergr, $\frac{2}{1}\frac{9}{0}$.

9) **Fr. simplex** Rss.

Verstein. d. Böhm. Kreidef. I, p. 31; Taf. 8, Fig. 30.

Steht der Fr. turgida Rss. und Fr. angulosa d'Orb. sehr nahe, ist aber durch die stark gewölbte erste Kammer, die kaum Andeutungen von 2 Rippchen zeigt und nicht in einen Stachel ausläuft, verschieden.

Sehr selten.

10) **Fr. mucronata** Rss.

Verstein. d. Böhm. Kreidef. p. 31; Taf. 13, Fig, 43, 44. — Reuss in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 96; Taf. 21, Fig. 14—16.

In Grösse und Form des Umrisses sehr veränderlich, $1^{mm.}$—$3^{mm.}$ lang, drei bis vielkammerig, die erste Kammer bald zu einem scharfen Rücken gewölbt, bald sich verflachend ohne eigentliche Rippen oder Streifen. — Fr. Goldfussi Rss. (Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 192; Taf. 4, Fig. 7) ist sehr nahe verwandt und nur durch die beiderseits schwach dreistreifige erste Kammer verschieden und vielleicht doch nur Form der Fr. mucronata.

Selten.

11) **Fr. biformis** Marss.

Schale $0.70^{mm.}$—$1.70^{mm.}$ lang, länglich, zugespitzt, bald oben, bald unten breiter, flach und dünn, in der Mitte zuweilen etwas vertieft, ganz glatt, die Näthe nur wenig und flach hervortretend, aber über die Seitenränder sich abrundend, so dass die Ränder etwas gekerbt erscheinen. Die erste Kammer klein, ohne Spitze, entweder gewölbt und mit schwacher Mittelrippe, oder sich ganz verflachend, wobei dann die zweite Kammer sich zu beiden Seiten der ersten mit je einer Spitze verlängert, so dass die erste Kammer innerhalb eines Ausschnittes der Schale zu liegen kommt. Man kann diese letzte Bildung nur als eine monströse auffassen, aber unter den gefundenen Exemplaren ist die grössere Zahl von dieser Gestalt und die Neigung zu dieser Bildung für die Art charakteristisch.

Diese monströse Form erinnert an Fr. tricuspis Rss. (Wien. Denkschr. Bd. 1, p. 368; Taf. 46, Fig. 13), die wohl auch nur eine monströse Form einer anderen Art ist.

Selten.

Tafel II, Fig. 17. a, b: normale Exempl., c, d: monströse Exempl. Vergr. $\frac{20}{1}$.

Flabellina d'Orb.

1) **Fl. elliptica** (Nilss.)

Flabularia elliptica Nilsson, Petrificata Suecana, 1827, p. 11, Taf. 9, Fig. 21, 22.

Der Nilssonsche Name hat die Priorität und muss daher den übrigen vorangestellt werden. Die Schale ist ausserordentlich veränderlich, in Grösse, Umriss und Oberflächen-Beschaffenheit. Grosse Exemplare erreichen eine Länge von $5^{mm.}$, während die kleinsten kaum $1^{mm.}$ lang sind. Die Schale wechselt in ihrem Umrisse vom Elliptischen durch das Eiförmige bis zum Breit-herzförmigen oder beinahe Dreieckigen oder auch Rhombischen, so dass die grösste Breite von der Basis bis über die Mitte hinaus vorrückt. In allen Formen bewahrt die flache Schale eine dickliche Beschaffenheit. Die Näthe der Kammern sind bald nur durch Linien äusserlich angedeutet, bald ragen sie dagegen als mehr oder weniger hohe Leisten hervor. Zuweilen zieht sich eine flache Längsfurche durch die Mitte der Schale. Die ersten Kammern bilden eine oft unregelmässige kleine Spira, die meist über die Umgebung etwas hervorragt und in den verlängerten Varietäten zuweilen als stumpfe Spitze aus der Mitte der Basis hervortritt. In der hiesigen Kreide lassen sich folgende Formen unterscheiden:

α) **ovata** v. Münst.

Frondicularia ovata Röm. in Leonh. u. Bronn, Jahrbuch f. Mineralogie, 1838, p. 382; Taf. 3, Fig. 5. — Flab. cordata Reuss, Verstein. d. Böhm. Kreidef. p. 32; Taf. 8, Fig. 37—46.

Breit-eirund, an der Basis meist gerundet oder rhombisch und durch das Keilförmige allmälig in die folgende Form übergehend.

β) **elongata** v. Münst.

Frondic. elong. Römer in Leonh. u. Bronn Jahrbuch für Mineralogie 1838, p. 382; Taf. 3, Fig. 6. — Frond. lingula v. Hagenow, ibid. Jahrgang 1842, p. 568 — Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 44, 1, p. 326; Taf. 5, Fig. 6 — Fl. oblonga v. M., Reuss in Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 226; Taf. 1, Fig. 14—16.

Elliptisch, gegen die Basis mehr oder weniger lang keilförmig verschmälert, bis über 5$^{mm.}$ lang.

γ) **cristellarioides**

Klein, kaum 1$^{mm.}$ lang, eiförmig, spitz, mit nur 3—6 Kammern, welche nicht winklig gebrochen, sondern nur bogenförmig sind, und zwar liegt die Höhe des Bogens nicht in der Mitte, sondern an einer Seite, so dass die Schale einer Cristellaria ähnlich sieht. Auf der untersten Kammer sind die Nathleisten zuweilen in Körner aufgelöst.

Die Mannigfaltigkeit der Formen ist hiermit nicht erschöpft. So gehört auch Fl. striata v. M. (ibid. f. 9) hierher. Die Streifung ist höchst unbeständig, oft ist sie nur auf die unterste Kammer beschränkt, wie ich hier so auch einzelne Exemplare gefunden habe. Auch Fl. obliqua v. M. aus der Tertiärformation sowie Fl. Baudouiniana d'Orb. (Mém. de la soc. géol. 1840, p. 24; Taf. 2, Fig. 8—11) aus der Pariser Kreide weiss ich nicht zu trennen, gleichfalls dürfte auch Fl. pulchra d'Orb. (ibid. Fig. 13, 12) dazu zu rechnen sein.

Ziemlich verbreitet.

2) **Fl. reticulata** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 30; Taf. 2, Fig. 22.

Diese bis 2$^{mm.}$ lange, zierliche Art ist an der netzförmigen Sculptur der Oberfläche leicht zu erkennen und mit keiner anderen zu verwechseln. Die untersten kleinen Kammern bilden eine kleine Spira, die kaum dicker ist, als die übrige Schale, die andern Kammern sind winklig reitend, schmal, die Wände auf der Oberfläche nicht durch hervortretende Leisten, sondern durch die Grenze von Reihen paralleler, schmal länglicher, durch zarte Rippen geschiedener, maschen-

förmiger Grübchen angedeutet, die ganze Oberfläche der Schale durch diese in regelmässigen Reihen stehenden, maschenförmigen Grübchen netzförmig bedeckt. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man, besonders gut an in Balsam liegenden Dünnschliffen, dass die Seitenwände der Grübchen über den benachbarten Kammern in der Regel alterniren, wodurch das Grübchen die Form eines verlängerten Sechsecks erhält. Der Umriss der Schale ist sehr veränderlich; als die beiden extremen Formen lassen sich folgende auffassen:

β) **deltoidea** — Deltaförmig, aus der fast eine grade Linie bildenden Basis tritt die kleine Spira als ein schmales stumpfes Läppchen hervor; grösste Breite an der Basis der Schale.

γ) **rhombica** — Länglich-rhombisch, gegen die Basis keilförmig, die grösste Breite in der Mitte der Schale.

Ein monströses Exemplar fand ich noch, bei dem zwei Schalen so zusammengewachsen sind, dass der obere Theil der einen auf dem oberen Theil der anderen reitet.

Nicht selten.

3) **Fl. rugosa** d'Orb.

Mém. de la soc. géol. de France, IV, 1, p. 23; Taf. 2, Fig. 4, 5, 7. — Wien. Becken, p. 93; Taf. 21, Fig. 13, 14. — Reuss in Verstein. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 33; Taf. 8, Fig. 31—34 und Taf. 13, Fig. 49, 53.

Auf sämmtlichen citirten Abbildungen ist die rauhe Oberfläche der Schale nicht ausgedrückt. Die Rauheit wird durch zahlreiche, kleine, körnige Punkte, die zwischen den hervortretenden Nathleisten ausgestreut sind, hervorgebracht. Im Umriss und in der Grösse ist sie der vorhergehenden Art ähnlich, wenn sie auch im Ganzen mehr Neigung zur rhombischen Gestalt besitzt.

Flabellina interpunctata v. d. Marck (Verhandl. d. naturhist. Vereins d. Rheinlande XV, p. 53; Taf. 1, Fig. 5 und Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 216; Taf. 9, Fig. 1) kann ich nur für ein grosses Exemplar von Fl. rugosa halten.

Selten.

Cristellaridea.

Cristellaria Lam.

A. Schale schmal, die letzten Kammern mehr oder weniger gerade.

1) **Cr. trilobata** (d'Orb.)

Marginulina trilob. d'Orb., Mém. de la soc. géol. de France, IV, Taf. 1, Fig. 16, 17.

Durch die nach der Basis verschmälerte und daselbst nur wenig eingebogene Schale, auf deren Oberfläche die Kammerwände als Wulste hervortreten, ausgezeichnet.

Sehr selten.

2) **Cr. ensis** (Rss.)

Marginulina ensis Rss., Verstein. d. Böhm. Kreidef. p. 29; Taf. 13, Fig. 26, 27. — Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 27; Taf. 2, Fig. 16.

Meist immer gleich breit linienförmig, zusammengedrückt, vielkammerig, die Kammern sehr wenig schief und äusserlich kaum erkennbar, die oberen zuweilen mit etwas wulstigen Nähten und dann der vorigen Art sehr ähnlich und vielleicht in dieselbe übergehend. In der Länge sehr veränderlich: kommt auch mit 3—4 Kammern in ganz kurzen Exemplaren, die nur wenig länger als breit sind, vor.

Nicht selten.

Zu dieser Art dürften noch mehrere Reuss'sche Arten zu ziehen sein. So aus der Kreide: Cr. bacillum (Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 208; Taf. 6, Fig. 8), aus dem Oberoligocän: Cr. aequilata (Wien. Sitzungsb. Bd. 50, 1, p. 462; Taf. 2, Fig. 13); vielleicht auch Cr. parallela (Wien. Sitzungsbericht Bd. 46, p. 67; Taf. 7, Fig. 1, 2) aus dem norddeutschen Hils.

3) **Cr. elongata** (d'Orb.)

Marg. elongata d'Orb., Mém. de la soc. géol. IV, p. 17; Taf. 1, Fig. 20—22. — Reuss, Verstein. der Böhm. Kreidef. p. 29; Taf. 13, Fig. 28—32 u. p. 107; Taf. 24, Fig. 31—36.

Die Beschreibung von Reuss passt besonders gut auf die hiesigen Exemplare.

Nicht selten.

4) **Cr. bullata** Rss.

Margin. bull. Rss., Verstein. d. Böhm. Kreidef. p. 29; Taf. 13, Fig. 34, 35. — Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 205; Taf. 6, Fig 4—6.

Sehr veränderlich in Grösse und Zahl der Kammern, die sich mehr oder weniger der kugeligen Gestalt zuneigen. Die letzte Kammer hat auf der gewölbten Fläche einen ganz kleinen röhrenförmigen Fortsatz, in dem die Mündung liegt. — Marginulina pediformis Born. (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1855 p. 22; Taf. 2, Fig. 13) gehört ohne Zweifel auch zu dieser Art.

Selten.

5) **Cr. compressiuscula** Marss.

Margin. compressa d'Orb., Mém. de la soc. géolog. IV, p. Taf. 1, Fig. 18, 19.

d'Orbigny hat schon eine Cristellaria compressa (Wien. Becken, p. 86; Taf. 3, Fig. 32, 33), die davon verschieden ist, und musste desshalb der Name der Margin. compressa geändert werden. Cr. (Marg.) compressa (d'Orb.) Reuss in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 101, Taf. 23, Fig. 5, hat gar keine Aehnlichkeit mit der d'Orbigny'schen Art, auch nicht mit der früher von Reuss selbst (Verstein. d. Böhm. Kreidef. Taf. 13, Fig. 33) gegebenen Abbildung, gehört vielmehr der Formenreihe der Cr. multiseptata an.

Sehr selten.

5) **Cr. cymboides** d'Orb.

Wien. Becken. p. 85; Taf. 3, Fig. 30, 31.

Die hiesigen Exemplare in Bruchstücken, noch etwas schmäler als die abgebildeten.

Sehr selten.

7) **Cr. recta** d'Orb.

Mém. de la soc. géolog. de Francs IV, p. 28; Taf. 2, Fig. 23—25. — Reuss in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 101; Taf. 22, Fig. 2, 3.

Wenn Reuss selbst zwei so verschiedene Formen, wie sie (Geinitz l. c.) in Figur 2 und 3 dargestellt sind, zu einer Art rechnet, dann müssen noch mehrere Reuss'sche

Arten dazu gezogen werden wie z. B. Cr. incurvata Rss. (Wien. Sitzungsb. Bd. 46, 1, p. 66; Taf. 6, Fig. 18), ferner Cr. exilis Rss. (ibid. Fig. 19) und Cr. angusta Rss. (Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 32; Taf. 2, Fig. 7).

Sehr selten.

8) **Cr. foliacea** Marss.

Schale bis 0,96$^{mm.}$ lang, eiförmig, oben spitz, flach blattartig zusammengedrückt, auf dem Rücken gestutzt. Kammern durch kaum erhabene Nathleisten gesondert, die unteren Näthe der Spira mitunter körnig; Mundfläche der letzten Kammer sehr lang, auf etwa $\frac{2}{3}$ der Schale herabreichend, schwach gebogen.

Erinnert an Cr. tricarinella Rss. (Wien. Sitznngsb. Bd. 46, 1, p. 68; Taf. 7, Fig. 9), doch fehlen die drei Rückenkiele.

Sehr selten.

Taf. II, Fig. 18, a: von der Seite, b: vom Rücken, c: ein Exemplar in Balsam. Vergr. $\frac{20}{1}$.

9) **Cr. multiseptata** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 23; Taf. 2, Fig. 9.

Unter diesem Namen vereinige ich eine ganze Anzahl Arten, die so allmälig in einander übergehen, dass es unmöglich ist, sie zu unterscheiden. Reuss hat später auch unter dem Namen Cr. multiseptata eine Art beschrieben (Wien. Denkschrift Bd. 25, p. 147; Taf. 3, Fig 14, 15), die weit von der früher von ihm beschriebenen verschieden ist.

α) **nuda** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 44, 1, p. 328; Taf. 6, Fig. 1—3 und ibid. Bd. 46, p. 72; Taf. 8, Fig. 2.

Sehr breit, schief oval, die Mundfläche mit bogenförmigem Umrisse.

β) **truncata** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 33; Taf. 2, Fig. 8.

Breit schief-eiförmig, innen fast gerade, die Mundfläche der letzten Kammer die Spira oft nicht erreichend.

γ) **grata** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 46, 1, p. 70; Taf. 7, Fig. 14.

Bald dicker, bald dünner (Cr. Strombecki Rss. ibid. Taf 7, Fig. 7), die letzte Kammer tief herabreichend, daher die Mundfläche sehr lang und die Spira mit den ersten Kammern kurz.

δ) **crassiuscula** Marss.

Meist klein, auf dem Rücken scharf, immer stark verdickt und fast gerade. Hierher ist als Uebergangsform auch Cr. planiuscula Rss (ibid. Taf. 7, Fig. 15) zu rechnen.

ε) **plana** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 46, 1, p. 72; Taf. 8, Fig. 3.

Verlängert, meist gross, flach zusammengedrückt, mehr oder weniger sichelförmig.

Nicht selten in den verschiedenen Formen.

10) **Cr. triangularis** d'Orb.

Mém. de la soc. géolog. IV, p. 27; Taf. 2, Fig. 21, 22.

Diese sehr veränderliche Art bildet mehrere bisher für eigene Arten gehaltene Formen, die darin übereinstimmen, dass sie eine mehr oder weniger 3seitige Gestalt und einen eigenthümlichen Habitus besitzen.

α) **genuina**

Kurz und dick, die obersten Kammern verhältnissmässig sehr gross.

β **arcuata** d'Orb.

Wien. Becken p. 87; Taf. 3, Fig. 34—36.

Etwas länger, die obersten Kammern nicht so stark hervortretend.

γ) **subrecta.**

Sehr verlängert, fast keilförmig, mit fast gerader Bauchseite und kaum hervortretenden Umfangskammern. Wenn diese Form kurz und dick wird, so entsteht die Cr. tetraedra Born. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1855; Taf. 2, Fig 15.)

δ) **curvata**

Sichelförmig gekrümmt, der untere Theil der Schale verhältnissmässig stärker hervortretend.

Nicht selten in den verschiedenen Formen.

11) **Cr. navicula** d'Orb.

Mém. de la soc. géolog. IV, p. 27; Taf. 2, Fig. 19, 20.

Hierher gehört auch Cr. obliqua v. Hag. (Jahrbuch für Mineralogie 1842, p. 573; Taf. 9, Fig. 25.)

Selten.

12) **Cr. exarata** v. Hag.

Jahrbuch f. Mineralogie 1842, p. 572. — Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 44, p. 327; Taf. 6, Fig. 5.)

Sie nähert sich in ihrer Form sehr der Cr. navicula, ist jedoch meist dicker, der untere Theil verhältnissmässig grösser, die Rückenwand oft schmal geflügelt, und die Scheidewände treten als Rippen hervor.

Cr. planicosta v. Hag. ist eine Cr. exarata, bei der die Rippen nur wenig hervortreten.

Selten.

13) **Cr. rotulata** (Lam.)

d'Orb., Mém. de la soc. géolog. IV, 1, p. 26; Taf. 2, Fig. 15—18.

Bis 3^{mm} gross, sehr vielgestaltet, wie schon die d'Orbigny-sche Abbildung zeigt, bei manchen Formen sowohl zur Cr. navicula wie zur Cr. Spachholzi hinneigend.

Sehr verbreitet.

14) **Spachholzi** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 33; Taf. 3, Fig. 10.

Ob v. Hagenow's Cr. producta hierher gehört, ist aus der Beschreibung ohne Abbildung nicht mit Sicherheit zu ersehen. — Steht gewissen Formen der Cr. rotulata sehr nahe, so dass sie vielleicht auch nur zum Formenkreise derselben gehört.

Selten.

15) **Cr. convergens** Born.

Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1855. p. 23; Taf. 2, Fig. 17.

Die von Bornemann gegebene Fig. 16, die als Jugendzustand bezeichnet wird, kann ich nicht als zu dieser Art gehörig ansehen.

Selten.

16) **Cr. oligostegia** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 213; Taf. 8, Fig. 8.

Die hiesigen Exemplare sind etwas mehr zusammengedrückt als die von Reuss aus der Westphälischen Kreide beschriebenen; auch findet sich bei einigen eine deutliche Nabelscheibe, und geht sie dann in Cr. lobata Rss. (Geinitz, Elbthalgebirge II, p. 109; Taf. 22, Fig. 12 u. Taf. 23, Fig. 1) über.

Selten.

17) **Cr. inornata** (d'Orb.)

Robulina inornata d'Orb. in Wien. Becken, 102; Taf. 4, Fig. 25, 26.

Die Nabelscheibe ist bald höher, bald niedriger, oft kaum vorhanden, der Rand scharf, selbst sehr schmal geflügelt. Bei dieser grossen Veränderlichkeit lassen sich eine Anzahl von d'Orbigny, Reuss und Bornemann aufgestellter Arten nicht halten und müssen zu Cr. inornata gezogen werden. So: Rob. simplex d'Orb. (ibid. Taf. 4, Fig. 27, 28), Rob. austriaca d'Orb. (ibid. Taf. 5, Fig. 1, 2), Rob. intermedia d'Orb. (ibid. Taf. 5, Fig. 3, 4), Rob. neglecta Rss. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1855; Taf. 4, Fig. 11), Rob. deformis Born. nicht Reuss, denn die Abbildung von Reuss (Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. 1851, p. 70; Taf. 4, Fig. 30) ist nicht mit der von Bornemann (dieselbe Zeitschr. 1855, p. 33; Taf. 3, Fig. 1—3) zu vereinigen; ferner Rob. navis Born. (ibid. p. 34; Taf. 3, Fig. 4, 5.)

Nicht selten.

18) **Cr. vortex** (F. u. M.)

Nautilus vortex Ficht. u. Moll. p. 33; Taf. 2, Fig. d—i. Robulina imperatoria d'Orb., Wien. Becken, p. 104; Taf. 5, Fig. 5—6. — Crist vortex. Reuss, Wien. Denkschr. Bd. 25, p. 146; Taf. 3, Fig. 21.

Gehört zu den kleineren Arten, selten über $1^{mm.}$ gross.

Unsere Exemplare haben eine gewölbte Nabelscheibe, die häufig abgerieben ist, und bald einen ganz schmalen, bald breiteren und oft gezackten Flügelrand; die Kammerwände treten als erhabene Rippen zierlich hervor.

Nicht selten.

Die von Reuss in der Rügenschen Kreide entdeckten Cr. umbilicata Rss. (Wien. Sitzungsb. Bd. 44, 1, p. 327; Taf. 6, Fig. 6) und Cr. Williamsoni Rss. (ibid. p. 327; Taf 6, Fig. 4) sowie Cr. Marcki Rss. (Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p 68; Taf. 9, Fig. 4) habe ich nicht wieder aufgefunden.

Pullenia Park. und Jones.

1) **P. bulloides** (d'Orb.)

Nonionina bulloides d'Orb. Wien. Becken, p. 107; Taf. 5, Fig. 9, 10 — Non. quaternaria Rss., Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 34; Taf. 3, Fig. 13.

Ist häufiger 5- als 4kammerig, und besitzt ganz kleine Poren, ähnlich wie Cristellaria, mit welcher Gattung sie auch in ihrem Bau am meisten übereinstimmt.

Selten.

2) **P. compressiuscula** Rss.

Nonionina quinqueloba Rss., Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., 1851, p. 71; Taf. 5, Fig. 31.

Stark zusammengedrückt, mit fast kantigem Rücken, aber dennoch vielleicht nur Abart der Vorigen.

Sehr selten.

Polymorphinidea.

Polymorphina d'Orb.

A. Oberfläche der Schale glatt.

1) **P. gibba** (d'Orb.)

Globulina gibba d'Orb., Wien. Becken, p. 227; Taf. 13, Fig. 13, 14.

Bald im Durchschnitt ganz rund, bald nach oben zu ein wenig zusammengedrückt. Mehr oder weniger sich der Kugelgestalt nähernd, doch zuweilen auch eiförmig, selbst verlängert-eiförmig; diese Form bildet dann

β) **lacrima** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 43; Taf. 5, Fig. 9).

Von dieser Art nicht verschieden sind ferner: Globulina inflata Rss. (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1851, p. 81; Taf. 6, Fig. 45), Globul. aequalis d'Orb. (Wien. Becken, p. 227; Taf. 13, Fig. 11, 12). Glob. globosa v. Münst. (Rss. in Wien. Sitzungsb. Bd. 44, p. 318; Taf. 3, Fig. 3).

Verbreitet, β, sehr selten.

2) **P. rotundata** (Born.)

Guttulina rotund. Born., Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1855, p. 346; Taf. 18, Fig. 3.

Nicht wesentlich davon verschieden sind: Guttul. obtusa Born. (ibid. F. 2), Gutt. globosa Born. (ibid F. 1), Gutt. turgida Rss. (Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 246; Taf. 6, Fig. 66 und v. Schlicht Foraminif. Taf. 29, Fig. 1—5)

Nicht selten.

3) **P. ovalis** (Born.)

Gutt. ovalis Born., Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1855, p. 345; Taf. 17, Fig. 7, und Gutt. vitrea Born., ibid p. 346; Taf. 17, Fig. 8.

Sehr selten.

4) **P. acuminata** (d'Orb.)

Pyrulina acumin. d'Orb., Mém, de la soc. géol. de France IV, 1, p. 43; Taf. 4, Fig. 18, 19.

Spindelförmig, bald länger bald kürzer, bald dünner, bald dicker, im Querschnitt rund, immer unten und oben allmälig in eine feine Spitze verdünnt und dadurch von P. lanceolata Rss. verschieden.

Unter den von v. Schlicht auf Tafel 31 gegebenen Abbildungen, die Reuss zu seiner P. lanceolata rechnet, die aber zum Theil sehr schlecht damit übereinstimmen, dürften einige sehr gut auf P. acuminata zu beziehen sein.

Nicht selten.

5) **P. minuta** Röm.

v. Leonhard u. Bronn, Neues Jahrbuch, f. Mineralogie 1838, p. 386; Taf. 3, Fig. 35. — Polymorph. acuta Rss. non

d'Orb., Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 245; Taf. 6, Fig. 62. — v. Schlicht, Foraminiferen, Taf. 27, Fig. 19—21.

Sehr selten.

6) **P. problema** (d'Orb.)

Guttulina problema d'Orb., Wien. Becken, p. 224; Taf. 12, Fig. 26—28.

Höchst veränderlich, entwickelt einen grossen Formenkreis, wovon die hauptsächlichsten Formen:

α) **vera.**

Kammern sehr hervortretend gewölbt, die Endkammer stumpflich.

β) **cretacea.**

Guttulina cretacea Alth, Haid. naturw. Abhandl. III, p. 262; Taf. 13, Fig. 14. — Reuss, ibid. IV, 1, p. 44; Taf. 4, Fig. 10.

Schale breit-eiförmig, Kammern weniger stark hervortretend, Endkammer spitz.

γ) **communis.**

Guttul. communis d'Orb., Wien. Becken, p. 224; Taf. 13, Fig. 6—8.

Schale breit-oval, Kammern nur durch schwach vertiefte Nähte gesondert.

δ) **austriaca.**

Guttul. austriaca d'Orb., Wien. Becken, p. 223; Taf. 12, Fig. 23—25.

Schale länglich-oval, Endkammer allmälig zugespitzt.

ε) **leopolitana** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 44; Fig. 11.

Bildet die längste Form.

Sehr verbreitet, besonders in der Form β.

7) **P. cylindroides** Röm.

v. Leonhard und Bronn, neues Jaerb. f. Mineralogie, 1838, p. 385; Taf. 3, Fig. 26. — Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 249; Taf. 8, Fig. 78.

Sehr selten.

B. Oberfläche der Schale gerippt.

8) **P. semicostata** Marss.

Schale 0,60$^{mm.}$—1,20$^{mm.}$ gross, häufig breiter als lang, nach unten zugespitzt, etwas zusammengedrückt, im Querschnitt abgerundet-3seitig, bei sehr vielkammerigen Exemplaren fast abgerundet-4seitig, 7—12kammerig, die undeutlich schraubenförmig aufsteigenden Kammern gewölbt, durch vertiefte Nähte getrennt, die 3 obersten Kammern gross, die oberste stumpflich mit gestrahlter Mündung, die unteren klein, die unterste ziemlich spitz. Kammern sämmtlich mit dicklichen Längsrippen versehen, die sich bei den obersten Kammern über der Mitte verlieren, so dass die Schale nur zur Hälfte gerippt erscheint. In Grösse, Gestalt und Anzahl der Kammern sehr veränderlich, bald länger, bald breiter, bald mehr zusammengedrückt, bald nahezu kugelig, ebenso veränderlich in der Zahl und Stärke der Rippen, die bei einzelnen Exemplaren nur auf die untersten Kammern beschränkt bleiben und dann fast zwei Drittel des Gehäuses frei lassen.

Selten.

Tafel II, Fig. 19, a und b: ein Ex. von beiden Seiten, c: dasselbe von oben. Vergr. $\frac{30}{1}$.

C. Oberfläche der Schale stachelig-rauh.

9) **P. hirsuta** Br., P. u. J.

Brady, Parker u. Jones, a monograph. of the genus Polymorph., in Transact. of the Linnean soc. Vol. 27, p. 243, Taf. 42, Fig. 37. — v. Schlicht, Foraminiferen, Taf. 34, Fig. 1—3, Aulostomellenform.

Durch die stachelig-rauhe Oberfläche von allen übrigen Arten ausgezeichnet.

Sehr selten.

Uvigerina d'Orb.

1) **U. cristata** Marss.

Schale sehr klein, nur 0,24$^{mm.}$—0,36$^{mm.}$ lang, länglich, an beiden Enden stumpf. Kammern nur wenig gewölbt, durch deutliche aber nicht tiefe Nähte geschieden, in fast 3zähligen Umgängen, so dass die Schale im Querschnitt fast

3eckig erscheint. Von der obersten Kammer an verlaufen bis nach unten 6, zu je 2 genäherte, anfangs schmale, nach unten an Breite zunehmende Flügelleisten, die zugleich nach unten kammförmig gezähnelt und mit einzelnen Spitzen versehen sind; auch verlieren sich einzelne Spitzen und schmälere Flügelleisten zwischen den Hauptleisten auf die untersten Kammern, so dass die Schale unten von zahlreichen, hervortretenden Spitzen struppig erscheint. Röhrchen der Mündung kurz. Poren sehr fein.

Nicht selten.

Tafel III, Fig. 20, a und b: zwei verschiedene Exempl, c: Umriss eines Querschnitts, Vergr. $\frac{65}{1}$, d: eine Flügelleiste, Vergr. $\frac{170}{1}$.

Bulimina d'Orb.

1) **B. ovulum** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 38; Taf. 3, Fig. 9.

Blendend weiss und glatt.

Verbreitet.

2) **B. squamigera** d'Orb.

Foraminif. des îles Canaries, in Webb et Berthelot Hist. nat. des îles Canaries, p. 137; Taf. 1, Fig. 23, 24. —

Nicht davon zu trennen ist: B. imbricata Rss. (Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 37, Taf. 3, Fig. 7) sowie B. Puschi Rss. (ibid. Taf. 3, Fig. 6).

Verbreitet.

3) **B. acuta** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 37; Taf. 3, Fig. 3.

Vielleicht auch nur Form der vorhergehenden Art, doch durch eine stärkere Zuspitzung nach unten, grössere obere Kammern und kaum vertiefte Näthe zu unterscheiden.

Nicht selten.

4) **B. gibbosa** (d'Orb.)

Valvulina gibbosa d'Orb., Mém. de la soc géolog. de France, IV, 1, p. 58; Taf. 4, Fig. 1, 2. — *Valvul. quadribullata v. Hagenow, Leonhard u. Bronn, Jahrbuch f. Mineralogie 1842, p. 570.*

β) **confluens** (v. Hag.)

Globigerina confl. v. Hagen. Leonh. u. Bronn, Jahrb. f. Miner. 1842, p. 571. — Bulimina obesa Rss. 1851 Haid. nat. Abh. IV, 1, p. 40; Taf. 3, Fig. 12 u. Taf. 4, Fig. 1,

— Ist nur eine verkürzte B. gibbosa. Dadurch, dass die ersten Kammern kleiner werden und mehr zusammenfliessen, treten die oberen durch ihre Grösse verhältnissmässig mehr hervor und geben der ganzen Schale eine kugelig-4eckige Gestalt. Betrachtet man sie bei gleicher Lage wie B. gibbosa, so sieht man die Aehnlichkeit sogleich und finden sich auch die deutlichen Zwischenstufen zwischen der verlängerten und der kurzen Form. Sämmtliche Exemplare der B. gibbosa haben stets eine etwas wachsgelbliche Farbe.

Sehr verbreitet.

5) **B. tribullata** (v. Hag.)

Valvulina tribullata v. Hag. Leonh. und Bronn, Jahrb. f. Miner. 1842, p. 570. — Bul. intermedia Rss., 1851, Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 39; Taf. 4, Fig. 11.

Die Exemplare der Rügenschen Kreide sind sehr kurz, so dass die ersten Kammern nur ein niedriges Zäpfchen bilden. — Vielleicht ist die Art nur eine verkürzte B. Murchisoniana d'Orb. (Mém. p. 41, Taf. 4, Fig. 15, 16) und steht in einem ähnlichen Verhältnisse zu derselben wie C. confluens zu B. gibbosa.

Nicht selten.

6) **B. obliqua** d'Orb.

Mém. de la soc géol. de France IV, p. 40; Taf. 4, Fig. 7, 8. — B. Presli Rss. Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 39; Taf. 3, Fig. 10.

In der Grösse sehr verschieden, bald schlanker, bald kürzer und dicker, letztere Exemplare stellen die B. Presli Rss. vor.

Ziemlich verbreitet.

7) **B variabilis** d'Orb.

Mém. de la soc. géol. de France, IV, 1, p. 40; Taf. 4, Fig. 9—12.

Selten.

8) **B. globularis** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 50, I, p. 449; Taf. 1, Fig. 2.

Ziemlich selten.

9) **B. rimosa** Marss.

Schale mit rissig-grubiger, rauher Oberfläche, fast kugelig und in der Anordnung der Kammern der B. globularis ähnlich; die Kammern äusserlich gar nicht zu erkennen, die letzte Kammer auf der Mundfläche etwas platt. — Die Sculptur der Oberfläche ist ganz wie bei Lituola ovata (v. Hag.)

Nicht selten.

Tafel III, Fig. 31, a, b: zwei verschiedene Exemplare, von vorne Vergr. $\frac{80}{1}$.

Textilaridea.

Textilaria Defr.

1) **T. conulus** Rss.

Verstein.d. Böhm. Kreidef. I, p. 38; Taf. 8, Fig. 59 und Taf. 13, Fig. 75. — Hierzu zieht Reuss selbst (Geinitz Elbthalgebirge p. 110) seine T. pupa (Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 232; Taf. 13, Fig. 4, 5.)

Sehr selten.

2) **T. Baudouiniana** d'Orb.

Mém. de la soc. géol. de France, IV, p. 46; Taf. 4, Fig. 29, 30. — Hiervon ist kaum verschieden: T. deltoidea Rss. (Wien. Denkschr. Bd. I, p. 381; Taf. 49; Fig. 4.

Sehr selten.

3) **T. flexuosa** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 235. — T. articulata Rss. in Haid. naturw. Abhandl. IV, I, p. 45; Taf. 4, Fig. 14.

Schmal, nur 0,18 mm.—0,24 mm. breit, zweischneidig, die oberste Kammer spitz. Ich habe gleich wie Reuss nur immer Bruchstücke und zwar von der oberen Hälfte der Schale gefunden.

Sehr selten.

4) **T. striata** Ehrnb.

Ehrenb. in Abhandl. d. Akademie d. Wissensch. in Berlin, 1838, p. 135; Taf. 4, Fig. α. — Ehrenb. Microgeologie, Taf. 30, Fig. 4; Taf. 27, Fig. 3; Taf. 28, Fig. 6; Taf. 29, Fig. 16; Taf. 31, Fig. 9 u. 10. —. Text. globulosa Rss., Verstein. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 39; Taf. 12, Fig. 23. — Text. globifera Rss., Wien. Sitzungsb. Bd. 40; p. 232; Taf. 13, Fig. 7, 8. — Text. globigera Schwager, Foram. v. Kar Nicobar, p. 252; Taf. 7. Fig. 100.

Unter dem Namen T. striata ist eine grössere Anzahl von Ehrenberg'schen Arten, die sich in den Abbildungen nicht unterscheiden lassen, zusammenzufassen. Es verlohnt nicht der Mühe die Namen besonders anzuführen, weil Ehrenberg keine Beschreibungen dazu gab und sie ohne nähere Untersuchung bei durchfallendem Lichte in Balsam-Präparaten abbilden liess. Wenn auch die Umrisse der Schalen in den Abbildungen naturgetreu ausgefallen sind, so lassen die Sculptur-Verhältnisse der Oberfläche oft viel zu wünschen übrig, und nur in seltenen Fällen ist es möglich auf Ehrenberg'sche Namen Bezug zu nehmen. Was nun die Ehrenberg'sche Textilaria striata sei, kann nach der gegebenen Abbildung und Beschreibung nicht zweifelhaft sein, zumal sie zu den häufigsten Kreideformen gehört, nur könnte man Bedenken tragen, die Reuss'sche F. globifera oder globulosa darauf zu beziehen. Untersucht man diese Reuss'sche Art aus den Kreidegebilden Westphalens, worin sie sehr verbreitet ist, und woher ich sie durch die Güte des Herrn Dr. v. d. Marck in Hamm mit vielen andern Foraminiferen empfing, so lassen sich keine Unterschiede von der T. striata Ehrnb. der weissen Schreibkreide wahrnehmen. Wenn die Streifung Reuss entgangen war, so liegt dies wohl daran, dass er die Schalen nicht bei durchfallendem Lichte in Balsam beobachtete, bei welcher Beobachtungsweise man allein im Stande ist, zarte, bei stärkerer Vergrösserung erst erkennbare Sculptur-Verhältnisse zu erkennen. Die Streifungen sind durch körnige Erhabenheiten, die streifenweise und auch anastomosirend zusammenfliessen, bedingt, und je nachdem dies mehr oder weniger stattfindet, erscheint die Streifung auch mehr oder

weniger deutlich, ja mitunter ist sie kaum wahrzunehmen. Solche Exemplare scheinen dann die Text. globulosa Ehrnb. (Berlin. akadem. Abhandl. 1838, p. 135) darzustellen, deren Schale nach der Beschreibung glatt sein soll, in der Microgeologie aber ebenfalls körnig-rauh abgebildet wird.

Eine in der Grösse ausserordentlich veränderliche Art, kleine Exemplare nur 0,05$^{mm.}$, die grössten bis 0,36$^{mm.}$ lang, ausgezeichnet durch die keilförmige, zusammengedrückte Schale, deren Kammern breit-kugelig oder oval und durch tiefe Einschnürungen gesondert sind; die oberste Kammer ist besonders gross und fast kugelig, die Mündung eine kurze, breite, halbmondförmige Querspalte.

Sehr häufig.

Bolivina d'Orb.

1) **B. elongata** (v. Hag.)

Textilaria elongata v. Hagenow, Jahrb. f. Miner. 1842, p. 570 — Bolivina incrassata Rss., Haid. naturw. Abhandl. 1850. IV, 1, p. 45; Taf. 5, Fig. 13.

β) **tegulata** Rss.

Boliv. tegul. Rss., Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 45; Taf. 5, Fig. 12. — Schmäler als die Hauptform und gegen die Basis mehr verdünnt, die Kammern bald mehr bald weniger schräge.

Sehr verbreitet, β etwas seltener.

2) **B. linearis** (Ehrenb.)

Textilaria linearis Ehrenb., Microgeol. Taf. 23, Fig. 7; — Taf. 24, Fig. 16, 17; Taf. 27, Fig. 7 a—d; Taf. 29, Fig. 18; Taf. 30, Fig. 6 a—d; Taf. 31, Fig. 14, 15.

Mikroskopisch, nur 0,05$^{mm.}$—0,15$^{mm.}$ lang, vom Verkehrteiförmigen bis zum Länglich-linienförmigen in der Gestalt variirend, doch ist letztere Form die häufigere, zart, flach zusammengedrückt; Kammern auf jeder Seite 5—6, kaum eingezogen, in Balsam sehr durchsichtig erscheinend, die oberste gewöhnlich dunkler; Kammerwände stark gekrümmt. Poren sehr klein. - Ehrenberg, der diese Art vielfach abbildete

und auch die grosse Veränderlichkeit ihrer Gestalt bereits erkannte, hat keine Beschreibung dazu gegeben.

In der Rügenschen Kreide häufig. Scheint von der jüngeren Kreide an bis zur Jetztzeit zu gehen; Ehrenberg fand sie auch in den Meeresgrundproben der gemässigten und Aequatorial-Zone bis zu einer Tiefe von 10000'.

Taf. III, Fig. 22, a und b: zwei verschiedene Exemplare von der Seite. Vergr. $\frac{170}{1}$.

3) **B. tenuis** Marss.

Grammostomum Millepora Ehrenb., Microgeol. Taf. 30, Fig. 11. — Gramm. attenuatum Ehrenb., ibid. Taf. 31, Fig. 22. — Loxostomum subrostratum Ehrenb., Taf. 27, Fig. 19. — Loxost. rostratum Ehrenb., Taf. 27, Fig. 20 und noch andere.

Mikroskopisch, 0,10$^{mm.}$—0,23$^{mm.}$ lang, rhombisch, nach unten verschmälert, nach oben sehr verbreitert, stark zusammengedrückt. Kammern schmal und schief, mitunter am Rande etwas eckig, die oberste ziemlich lang über die übrigen hervortretend; Näthe etwas eingezogen, zuweilen etwas hin und hergebogen. Schale mit sehr kleinen Wärzchen besetzt und sehr fein porös. — Wenn die Ränder der Kammern eckig vorgezogen sind, entsteht das Grammost. angulatum Ehrenb. Microg. Taf. 31, Fig. 16, wozu auch noch andere Ehrenberg'sche Abbildungen zu rechnen sind.

Nicht selten.

Tafel III, Ffg. 23, a: ein Exempl. von der Seite, Vergr. $\frac{65}{1}$. b: ein Ex. in Balsam. Vergr. $\frac{170}{1}$.

4) **B. decurrens** (Ehrenb.)

Grammostomum ? decurrens Ehrenb., Microgeol. Taf. 30, Fig. 17.

Schale klein, 0,20$^{mm.}$—0,32$^{mm.}$ lang, länglich-spatelförmig, nach der Basis mehr oder weniger verschmälert und stumpf abgerundet, stark zusammengedrückt. Kammern schmal, sehr schräge, mit fast gradlinigen, in einen spitzen Winkel zusammenstossenden Näthen, im Grunde des Randes durch einen kleinen, meist stachelförmigen Zahn über die nächst untere Kammer herablaufend, die oberste Kammer in eine stumpfliche Spitze

verlängert, die unterste fast kreisrund und etwas gewölbt, verhältnissmässig gross, beiderseits durch die 2 spornförmigen Spitzen der beiden nächstfolgenden Kammern geschwänzt. Poren sehr klein. — Sehr charakteristisch durch die in einen stachelförmigen Zahn herablaufenden Kammern, so dass kein Zweifel über die Zugehörigkeit der Ehrenberg'schen Abbildung bestehen kann, obgleich Ehrenberg dazu keine Beschreibung gegeben hat.

Sehr selten.

Tafel III, Fig. 24: ein Exempl. von der Seite. Vergr. $\frac{65}{1}$.

5) **B. draco** Marss.

Schale 0,40$^{mm.}$—0,60$^{mm.}$ lang, rhombisch-keilförmig, am Rande mit oft zahnförmig vorgezogenen Ecken, unten spitz, oben stumpf abgerundet (in der Gestalt einem Kinderdrachen nicht unähnlich), zusammengedrückt, in der Mitte der Länge nach erhaben, nach den scharfen Seitenrändern abschüssig. Kammern äusserlich nicht sichtbar, dagegen auf der Oberfläche der Schale eine Längsfurche in der Mitte, auf die in spitzen Winkeln und auch fast parallel, der Kammerrichtung entgegengesetzt, eine grössere Anzahl tiefer, zuweilen unterbrochener und anastomosirender Furchen zulaufen, so dass die ganze Oberfläche, mit Ausnahme der beiden obersten, glatten Kammern wegen der tiefen Furchen gerippt erscheint. Kammern nur erst im Dünnschliff zu erkennen, die oberste auf der innern Seite mit kurzer, zum inneren Rande herablaufender, spaltenförmiger Mündung. Poren-Canäle klein aber deutlich.

Nicht selten.

Tafel III, Fig. 25, a und b: zwei verschiedene Ex. von der Seite, c: von oben, d: Umriss-Zeichnung eines anderen Exemplares, sämmtliche Vergr. $\frac{20}{1}$.

Sagraina d'Orb.

1) **S. aspera** Marss.

Loxostomum tumens Ehrenb., Microgeol. Taf. 28, Fig. 25; Taf. 31, Fig. 29. — Loxost. aculeatum Ehrenb. Taf. 27, Fig. 21 und 22; die meisten Loxostomen Ehrenberg's sind Sagrainen

mit abgebrochenem Mündungsröhrchen. — Sagraina longirostris Ehrenb. Taf. 32, Fig. 22, ein mehr glattes Bruchstück. — Sagraina Cretae Ehrenb. Taf. 30, Fig. 16.

Schale mikroskopisch, 0,18$^{mm.}$—0,24$^{mm.}$ lang, länglich, nach unten etwas verschmälert, an beiden Enden stumpf abgerundet, zusammengedrückt, von kleinen Wärzchen mehr oder weniger rauh. Kammern abwechselnd, flach, mit eingezogenen bogenförmigen Näthen, die oberste gross, mehr gewölbt, plötzlich in ein schiefes Röhrchen mit trompetenförmiger Mündung zusammengezogen; sämmtliche Kammern beiderseits vor dem Rande mit einer scharfen Kante, so dass die Schale im Querschnitt ein schmales Rechteck bildet; die Kanten sind ebenfalls rauh und häufig etwas eckig.

Sehr selten.

Tafel III, Fig. 26, a: ein Ex. von der Seite, Vergr. $\frac{65}{1}$, b und c: Umriss-Zeichnung des Querschnitts, Vergr. $\frac{65}{1}$, d: ein Exempl. in Balsam, Vergr. $\frac{170}{1}$.

Gaudryina d'Orb.

1) **G. pupoides** d'Orb.

Mém. de la soc. géol. de France, 1840, IV, p. 44; Taf. 4, Fig. 22, 24.

Die hiesigen Exemplare sind kürzer und oben verhältnissmässig breiter als die abgebildeten.

Selten.

2) **G. oxycona** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 229; Taf. 12. Fig. 3.

Verkehrt-kegelförmig, im Querschnitt rund, zuweilen undeutlich kantig, Kammern flach, bald mehr, bald weniger hervortretend und dann nur durch schwache Näthe erkennbar, die untersten äusserlich nicht unterscheidbar.

Hat eine grosse Verwandschaft mit Textilaria turris d'Orb. (Mém. de la soc. géol. de France, 1840, IV, p. 46; Taf. 4, Fig. 27, 28) und vielleicht gehören beide zusammen.

Verbreitet.

3) **G. crassa** Marss.

Schale ein dicker, wenig rauher, unten breit abgerundeter

0,60$^{mm.}$—0,85$^{mm.}$ langer Cylinder, der sich nur selten nach oben zu etwas erweitert. Kammern nur durch schwach vertiefte, fast wagerechte Näthe geschieden, die untersten Kammern äusserlich nicht erkennbar, die oberen zweizeiligen grösser, die obere meist etwas hervortretend, sich nach innen verflachend, am inneren Rande mit einer queren, fast lippigen Mündungsspalte.

β) **trochoides**

Schale klein, 0,30^{mm} —0,56$^{mm.}$ lang, kreiselförmig, aber unten gleichfalls breit abgerundet, nur aus den unteren, schraubenförmig aufsteigenden Kammern, die äusserlich kaum sichtbar sind, bestehend, die obersten 3 Kammern fast in einer Fläche, mit etwas scharfem äusseren Rande, die Mündungsspalte fast lippenförmig in der Mitte der 3 obersten Kammern.

Erst nach dem Auffinden zahlreicher Exemplare habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass diese Form nur eine Hemmungsbildung der G. crassa ist, bei der die oberen, 2zeilig angeordneten Kammern nicht zur Ausbildung gelangt sind, und daher die Schale nur aus dem unteren, gewundenen Theile besteht. — Vielleicht gehört hierher auch Textilaria Trochus d'Orb. aus der Pariser Kreide (Mém. de la soc. géol. de France, IV, Taf. 4, Fig. 25), die sich nur dadurch unterscheidet, dass die kreiselförmige Schale sich unten zuspitzt, nicht aber wie bei den hiesigen Exemplaren abrundet. Die Fig. 26 stellt allerdings eine Textilaria dar, nicht aber Fig. 25, bei der die Mündungsfläche mit 3 Kammern, wie bei unseren Exemplaren dargestellt ist. Einen Dünnschliff des unteren Theiles der Schale hat d'Orbigny wohl nicht gemacht, da man bei den äusserlich nicht deutlich erkennbaren Kammern nur hierdurch Gaudryina von Textilaria unterscheiden kann.

Selten.

Tafel. III, Fig. 17, a und b: zwei versch. Exempl. von der Seite, c: von oben, d und e: zwei kurze Ex. der Form trochoides von der Seite, f: von oben; Vergr. sämmtlich $\frac{2}{1}^{0}$.

Plectina Marss.

Eine Gaudryina, die statt der spaltenförmigen Mündung am inneren Rande der letzten Kammer, an oder unter der Spitze der letzten Kammer eine runde Mündung besitzt.

1) **Pl. ruthenica** (Rss.)

Gaudryina ruthenica Reuss, Haid. naturw. Abhandl. IV, p. 24; Taf. 4, Fig. 4.

Schale 1,00$^{mm.}$—1,30$^{mm.}$ lang, sehr rauh, unrein weiss, nach unten verschmälert und stumpf, nur wenig zusammengedrückt, die unteren Kammern äusserlich kaum erkennbar, die oberen zweizeilig mit etwas vertieften Näthen, die oberste Kammer hervorragend, abgerundet, an der Spitze mit der rundlichen Mündung.

Nicht selten.

2) **Pl irregularis** Marss.

Schale rauh, 0,90$^{mm.}$—1,30$^{mm.}$ lang und 0,33$^{mm.}$—0,38$^{mm.}$ breit, weiss, dünn cylindrisch, nach oben zu mitunter ein wenig zusammengedrückt, nach unten allmälig verdünnt und etwas zugespitzt, zuweilen mit verbogener Spitze. Kammern schraubenförmig aufsteigend, nach oben zu ins Zweizeilige übergehend, doch meist unregelmässig zweizeilig-schraubenförmig, auch wohl, wenn sich noch eine 3. Reihe von unten fortsetzt, 3reihig schraubenförmig, sehr zahlreich, klein, durch ziemlich tiefe Näthe getrennt, die nur unten undeutlich werden, im Umrisse unregelmässig, der Quere nach breiter, in der Mitte eingedrückt oder runzelig; die beiden letzten Kammern abgerundet, die letzte etwas hervortretend, auf der inneren Seite neben der anderen Kammer in einer nierenförmigen Bucht die fast rundliche Mündung. — Wenn sich 3 Kammerreihen bis zur Spitze fortsetzen, stossen an der Mündung auch 3 Kammern zusammen, was jedoch nur selten vorkommt.

Tafel III, Fig. 28, a, b: zwei verschied. Ex. von der Seite. c: ein oberes Bruchstück von der Seite, d u. e: von oben. Vergr, $\frac{20}{1}$.

3) **Pl. clava** Marss.

Schale 0,30$^{mm.}$—0,60$^{mm.}$ lang, etwas rauh, schmal leisten-

förmig, etwas zusammengedrückt, nach unten eiförmig verdickt. Kammern abwechselnd-zweizeilig, über der Verdickung regelmässig in einer Fläche, die unteren ein wenig schraubenförmig gedreht, daher der verdickte Theil der Schale vom Rücken her etwas zusammengedrückt; die oberste Kammer wenig hervortretend, mit rundlicher Mündung an der Spitze. Die kleineren verkürzten, verhältnissmässig dickeren Exemplare besitzen nur 3—4 Kammern über der Verdickung.

Selten.

Taf. III, Fig. 29, a: ein Ex. von der Seite, b: dasselbe vom Rücken, c: ein kleines Ex. von d. Seite, d: dasselbe vom Bauche. Vergr. $\frac{30}{1}$.

Tritaxia Rss.

1) **T. tricarinata** Rss.

Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 228; Taf. 12, Fig. 1, 2. — Textilaria tricar. Rss., Verstein. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 39; Taf. 8, Fig. 60. — Verneuilina dubia Rss., Haid. naturw. Abh. IV, 1, p. 24; Taf. 4, Fig. 3.

Selten.

2) **T. foveolata** Marss.

Schale sehr rauh, 0,45 mm.—0,90 mm. lang, länglich-keilförmig, mitunter etwas gekrümmt, 3kantig, nach unten verdünnt, oben abgerundet-stumpf. Kammern mit Ausnahme der beiden obersten äusserlich nicht erkennbar, die beiden obersten abgerundet, die oberste über die Schale hervortretend, an der Spitze mit einer rundlichen Mündung. Kanten der Schale mit einer von erhabenen Rändern umsäumten Längsfurche versehen, in welcher sich eine Reihe von unregelmässigen, oft zusammenfliessenden Grübchen befindet. Seiten der Schale ziemlich flach, unregelmässig rauh, zuweilen mit einzelnen Rippchen und Grübchen.

Selten.

Tafel III, Fig. 30, a und b: zwei Ex. von der Seite, c: von oben. Vergr. $\frac{30}{1}$.

3) **T. minuta** Marss.

Mikroskopisch, nur 0,15$^{mm.}$—0,26$^{mm.}$ lang, verkehrt-pyramidal, nach unten verdünnt, zuweilen ein wenig gebogen, dreiseitig, die Seitenflächen hohl, die Kanten abgerundet. Die oberste Kammer mit abgerundeter, etwas seitlich vorgezogener Spitze, die übrigen Kammern flach, schief alternirend in 3 Längsreihen übereinander, nur durch schwache Näthe erkennbar.

Von den Ehrenberg'schen Abbildungen in der Microgeol. dürften vielleicht folgende darauf zu beziehen sein: Grammostomum Platystigma, Taf. 27, Fig. 13. — Grammostomum divergens, Taf. 29, Fig. 26; — Gramm. Pinnula, Taf. 30, Fig. 14 und Proropus Clavulina, Taf. 30, Fig. 15.

Nicht selten.

Tafel IV, Fig. 31, a und b: von der Seite, c: Umriss-Zeichnung eines Querschnitts, Vergr. $\frac{65}{1}$, d: ein Ex. in Balsam, Vergr. $\frac{170}{1}$.

Verneuilina d'Orb.

1) **V. triquetra** (v. Münst.)

Textilaria triquetra v. Münst., Römer in Leonh. u. Bronn Jahrb. f. Miner. 1838, p. 384; Taf. 3, Fig. 19 — Vern. Münsteri Rss., Wien. Denkschr. VII, 1854, p. 71; Taf. 26, Fig. 5.

Selten.

2) **V. Bronni** Rss.

Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 40; Taf. 4, Fig. 2.

Sehr selten.

3) **V. spinulosa** Rss.

Wien. Denkschr. I, p. 374; Taf. 47, Fig. 12.

Klein, nur 0,30$^{mm.}$—0,50$^{mm.}$ lang, durch die mit Dornen besetzten Kanten und Flächen ausgezeichnet, nur die oberen Kammern sind an der Spitze glatt.

Selten.

Orbulinidea.

Orbulina d'Orb.

1) **O. universa** d'Orb.

Foram. de Cuba, p. 3, Nr. I, Taf. 1, Fig. 1. — Wien. Becken, p. 21; Taf. 1, Fig. 1. — Miliola Arcella Ehrenb. Microgeol. Taf. 30. Fig. 1.

Die kleinen, fast kugeligen, nur 0,09$^{mm.}$—0,12$^{mm.}$ grossen Schalen haben nur selten eine grössere Oeffnung.

Ist unter allen Foraminiferen die häufigste in der Kreide.

Globigerinidea.

Globigerina d'Orb.

1) **Gl. cretacea** d'Orb.

Mém. de la soc. géol. de France, IV, p. 34; Taf. 3, Fig. 12—14. — Reuss, Verstein. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 36, Taf. 8, Fig. 55.

Ausserordentlich veränderlich in Grösse und Oberflächenbeschaffenheit, bald nur 0,09$^{mm.}$, bald selbst bis 0,61$^{mm.}$ im Durchmesser gross. Die Oberfläche ist mit mehr oder weniger spitzen Wärzchen besetzt, die mit der Grösse der Schale an Grösse zu oder abnehmen.

Sehr häufig.

Discorbina Park. u. Jon.

1) **D. globosa** (v. Hagenow.)

Nonionina globosa v. Hag., Leonh. u. Bronn Jahrbuch f. Miner. 1842, p. 574. — Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 44, 1, p. 330; Taf. 7, Fig. 2.

Eine unter den Gattungs-Verwandten sehr auffallende Art, die einer Bulimina globularis Rss. in der Tracht nicht

unähnlich ist. — Schale in der Grösse sehr veränderlich, bis 1,5^{mm}. im Durchmesser, fast kugelig, kaum zusammengedrückt, mit breit gerundetem Rücken und nur wenig verschiedenen Seiten. Nur der letzte Umgang sichtbar; die Kammern durch lineare aber deutliche Näthe gesondert, sich anf der Spiralseite vollkommen umfassend, nur selten eine Spur der älteren Umgänge in der Mitte undeutlich erkennbar; die letzte Kammer der Quere nach breiter als die Schale, mit flacher, halbmondförmiger, nach der Nabelseite zu etwas weiter herabreichender Mundfläche und einer langen gekrümmten, ziemlich weiten Mündungsspalte. Die Schale besitzt weder Löcher, noch Poren-Canäle, und nähert sich in ihrer Structur den kieselig-sandigen Buliminen, nur dass die Partikelchen, aus denen die Schalensubstanz besteht, ausserordentlich klein sind und keinen Sand oder Kieselerde einschliessen. Die Schale löst sich in Salzsäure, ohne Kieselerde zu hinterlassen.

Die Abbildung von Reuss drückt nicht ganz den Charakter der Art aus, weil er gerade nur ein Exemplar, wie es selten vorkommt, abbildete, bei dem eine Andeutung der Spira in der Mitte des letzten Umgangs vorhanden ist.

Sehr verbreitet und charakteristisch für die Rügensche Kreide.

Tafel IV, Fig. 32, a: ein Exemplar von der Spiralseite, b: dasselbe von der Nabelseite u. c: von der Bauchseite, d: ein in entgegengesetzter Richtung gewundenes Ex. von der Bauchseite. Vergr. $\frac{20}{1}$.

2) **D. obtusa** (d'Orb.)

Rosalina obtusa d'Orb. Wien. Becken p. 179; Taf. 11, Fig. 4—6.

Unsere Exemplare stimmen sehr gut mit der von d'Orbigny gegebenen Abbildung, nur fehlen die Höckerchen am Nabel, auch sind die Poren nicht so gross und zahlreich. Bei der Veränderlichkeit der Form der Schale schien mir die Abweichung zu unbedeutend, um beide zpezifisch zu trennen.

Sehr selten.

3) **D. exsculpta** (Rss.)

Rotalia exsculpta Rss., Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 222; Taf. 11, Fig. 4.

Schale klein, 0,30$^{mm.}$—0,50$^{mm.}$ im Durchmesser, kreisrundlich bis oval, an der Peripherie scharf gekielt, auf der Nabelseite stark gewölbt, auf der fast flachen Spiralseite mit leistenförmig hervortretenden Kammerwänden, die vielfach unregelmässig unterbrochen sind und woran die Art leicht erkennbar wird.

Nicht selten.

4) **D. Haidingeri** (d'Orb.)

Rotalia Haid. d'Orb., Wien. Becken, p. 154; Taf. 8, Fig. 7—9. —

Nicht verschieden davon ist: Rot. affinis Cz., Haid. naturw. Abh. II, p. 144; Taf. 12, Fig. 36—38 und Rot. propinqua Rss., Wien. Sitzungsb. Bd. 18, p. 241; Taf. 4, Fig. 53. Auch ist die auf der Spiralseite sehr flache Rot. Dutemplei d'Orb., Wien. Becken, p. 157; Taf. 8, Fig. 19—21, besonders wenn sie so abändert, wie Reuss sie aus dem Septarienthon abbildet, (Wien. Denkschr. Bd. 25, p. 160; Taf. 4, Fig. 16) nicht wohl davon zu trennen.

Die hiesigen Exemplare sind auf der Spiralseite sehr gewölbt, mit äusserlich nicht unterscheidbarer Spirale, und ist der letzte Umgang verhältnissmässig schmal.

Sehr selten.

5) **D. alata** Marss.

Schale mehr oder weniger länglich auch rundlich, 0,36$^{mm.}$—0,90$^{mm.}$ im Durchmesser, zusammengedrückt, von einem unregelmässig gezackten Flügelrande umgeben. Spiralseite in der Mitte mehr oder weniger gewölbt, oft fast flach, die Spira und Kammern nur durch dunklere, zuweilen ganz verschwindende Linien angedeutet. Die obere Seite in der Mitte gewölbt, ohne Nabel, nur der letzte Umgang sichtbar, die Kammern durch etwas vertiefte Furchen erkennbar, nur wenig hervortretend und sich allmälig in den Flügel verflachend, die letzte Kammer etwas mehr hervortretend, auf der innern Seite mit einer feinen Mündungsspalte. Poren gross.

Sehr selten.

Tafel IV, Fig. 33, a: ein Ex. von der Spiralseite, b: dasselbe von der Nabelseite und c: vom Rande, d: ein anderes Ex. von der Spiralseite. Vergr. $\frac{30}{1}$.

6) **D. gracilis** Marss.

Schale fast kreisrund, linsenförmig zusammengedrückt mit scharfem Rande, 0,50$^{mm.}$—0,60$^{mm.}$ im Durchmesser. Spiralseite kaum gewölbt, der letzte Umgang verhältnissmässig schmal, ebenso wie die Kammerwände nur als dunklere Linien unterscheidbar. Nabelseite etwas gewölbt, in der Mitte eingedrückt, mit kleinem Nabel, die Kammern nur durch feine, undeutliche Näthe geschieden, längs derselben vom Nabel aus zuweilen sehr zarte Risse sternförmig auslaufend, die letzte Kammer stärker aufgeschwollen. Mündung eine feine Spalte auf der inneren Seite der letzten Kammer fast bis zum Nabel verlaufend. Poren ziemlich gross, zerstreut.

Selten.

Tafel IV, Fig. 34, a: ein Ex. von der Spiralseite, b: dasselbe von der Nabelseite und c: vom Rande. Vergr. $\frac{30}{1}$.

7) **D. pertusa** Marss.

Schale fast kreisrund, linsenförmig zusammengedrückt, 0,40$^{mm.}$—0,60$^{mm.}$ im Durchmesser. Spiralseite flach, der letzte Umgang breit, die stark gebogenen Kammern nur durch dunkle Grenzlinien erkennbar. Nabelseite in der Mitte zu einer tiefen Grube eingedrückt, die von dem letzten Umgang ringförmig eingeschlossen wird, die Kammern durch schwache Näthe getrennt, nach dem Rande zu abgerundet, die letzte stark aufgeschwollen und aus dem Ringe hervortretend; die Mündung eine kleine Spalte im inneren Kammerrande. Die Nabelgrube lässt bei durchfallendem Lichte die Spira der anderen Seite durchscheinen. Poren ziemlich gross, sehr zerstreut.

Sehr selten.

Tafel 4, Fig. 35, a: ein Ex. von der Spiralseite, b: von der Nabelseite, c: vom Rande, d: ein anderes Ex. von der Nabelseite mit tiefer Grube, e: dasselbe vom Rande.

8) **D. Voltziana** (d'Orb.)

Rotalia Voltz. d'Orb., Mém. de la soc. géol. de France 1840, IV, 1, p. 31; Taf. 2, Fig. 32—34. —

Eine etwas stärker zusammengedrückte Form ist Rot. constricta v. Hag., Neues Jahrb. f. Mineral. v. Leonh. und Bronn, 1840, p. 571 u. Reuss, Wien. Sitzungsb. Bd. 44, p. 329; Taf. 6, Fig. 7 u. Taf. 8, Fig. 1.

Auch Rot. involuta Rss., Haid. naturw. Abhandl. IV, I, p. 35: Taf. 2, Fig. 14 und in etwas anderer Form abgebildet in Wien. Sitzungsb. Bd. 44, 1, p. 313; Taf. 2, Fig. 4; — ferner Rosal. complanata Rss., als Anomalina compl. in Haid. naturw. Abh. IV, I, p. 36: Taf. 4, Fig. 3, sind wohl kaum davon zu trennen.

Wir würden demnach eine Reihe von Formen besitzen, von denen Rot. Voltziana und Ros. complanata die Endglieder sind und sich nur durch die Dicke und das stärkere oder geringere Hervortreten der Spira oder Nabelscheibe unterscheiden. Poren-Canäle gross.

Sehr verbreitet.

9) **D. bembix** Marss.

Klein 0,27$^{mm.}$—0,33$^{mm.}$ im Durchmesser, kreiselförmig, mit abgestutzter Spitze und scharfem Rande, auf der flachen oberen Seite nur der letzte Umgang sichtbar, die letzten Kammern durch feine Näthe erkennbar; die Nabelscheibe flach, kaum wenig hervortretend. Spiralseite stark kreiselförmig gewölbt, die Spira durch eine verhältnissmässig grosse, durchscheinende abgestutzte Verdickungsschicht verdeckt, so dass nur der letzte Umgang sichtbar ist, in welchem die Kammern nur durch zarte Linien getrennt sind. Mundöffnung seitlich am Rande durch eine feine Spalte fast bis zur Verdickungsscheibe reichend. Poren sehr klein.

Nicht selten.

Tafel V, Fig. 37, a: Spiralseite, b: Nabelseite, c u. d: vom Rande. Vergr. $\frac{2}{1}^{0}$.

Truncatulina d'Orb.

1) **Tr. lobatula** d'Orb.

Wien. Becken, p. 168; Taf. 9, Fig. 18—23. — Tr. convexa Rss. Haid. naturw. Abh. IV, p. 36; Taf. 4 Fig. 4.

Diese vielgestaltete Art sitzt ursprünglich auf der Spiralseite fest, wesshalb diese sich mehr oder weniger dem Gegenstande, auf welchem sie festsitzt, anschmiegt, so dass die Spiralseite bald flach, bald hohl ist, zuweilen so stark, dass die scharfen Ränder fast zusammenneigen. Die dadurch entstehende Furche verläuft nun bald der Länge, bald der Quere nach, und es entstehen dadurch die merkwürdigsten Form-Verschiedenheiten der Schale. So erscheint die letzte Kammer bei den der Länge nach gefurchten Exemplaren, bei welchen die Furche durch die letzte Kammer verläuft, meist verlängert mit vorgezogener Spitze, bei den quergefurchten, bei welchen die Furche nicht durch die letzte Kammer geht, erscheint diese häufig sehr vergrössert und dick abgerundet. Poren-Canäle sehr zahlreich, gross, die Kammerwände und auch die Scheidewände der Quere nach durchsetzend.

Sehr verbreitet.

Tafel V, Fig. 38, a: ein Ex. von der Nabelseite, b: dasselbe von der Spiralseite, c u. d: ein anderes Ex. mit Längsfurche auf der Spiralseite d; e u. f: ein anderes Ex. mit Querfurche auf der Spiralseite f; g: eine fast flache Spiralseite mit kaum erkennbarer Spira. Vergr. sämmtlich $\frac{20}{1}$. * bezeichnet die letzte Kammer.

Rotalidea.

Rotalia Lam.

1) **R. umbilicata** d'Orb.

Mém. de la soc. géol. de France 1840, IV, p. 22; Taf. 3, Fig. 4—6. — R. turgida v. Hagenow, Leonh. u. Bronn, Jahrb. f. Miner. 1842, p. 570; Taf. 9, Fig. 22. — R. nitida Rss. Verstein. d. Böhm. Kreidef. 1, p. 35; Taf. 8, Fig. 52; Taf. 12, Fig. 20. — R. Girardana Rss. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesell. 1851, Bd. 3, p. 73; Taf. 5, Fig. 34 gehört offenbar auch hierher, der etwas schärfere Rand ist ein zu geringer Unterschied zur spezifischen Trennung. Ebenso verhält es sich mit R. Soldani d'Orb., Wien. Becken, p. 155; Taf. 8, Fig. 10—12 u. R. nitidula Schwager, Fossile Foramin. v. Kar-Nikobar, in Novara Exped. II, 2, p. 263; Taf. 7, Fig. 110.

So sehr die Art sonst auch abändert, ist sie doch durch einen eigenthümlichen Habitus, der besonders durch die auf der Nabelseite stark hervortretende letzte Kammer mit senkrecht abgeschnittener, ganz flacher Septalfläche, bedingt wird, in all ihren Formen unschwer zu erkennen. Die Scheidewände werden von einem feinen Canale der Länge nach durchsetzt. Diese Canäle vereinigen sich in den Kammerwänden zu einem gemeinschaftlichen, ebenso feinen, aber nicht verzweigten Canale. Poren-Canäle sehr fein und dicht.

Sehr verbreitet.

2) **R. Bosqueti** (Reuss.)

Rosalina Bosqueti Rss., Wien. Sitzungsb. Bd. 44, 1, p. 316; Taf. 3, Fig. 1.

Schale länglich oder kreisrundlich zuweilen etwas eckig, $0{,}70^{\text{mm.}}$—$1{,}00^{\text{mm.}}$ im Durchmesser, stark zusammengedrückt, mit ziemlich scharfem Rande. Spiralseite etwas gewölbt, der letzte Umgang sehr breit, die Kammern durch mehr oder weniger tiefe Furchen getrennt. Nabelseite in der Mitte eingedrückt, die Kammern sich daher nach der kleinen Nabelgrube verflachend, durch seichte Furchen getrennt. Die letzte Kammer aufgeschwollen und stark hervortretend, oft fast dreieckig. Poren-Canäle gross. Die Scheidewände besitzen einen einfachen Canal, die Wände der Spira hingegen zahlreiche, dicht aneinander liegende Canäle, die parallel den Windungen verlaufen, sich aber nicht verzweigen.

Selten.

Tafel IV, Fig. 36. a: ein Ex. von der Spiralseite, b: dasselbe von der Nabelseite und c: vom Rande, d u. e: ein anderes Ex. von beiden Seiten. Vergr. $\frac{30}{1}$.

Soroidea M. Sch.

Acervulina M. Sch.

Die Gattung wurde zuerst von M. Schultze (Ueber den Organismus der Polythalamien 1854, p. 67) aufgestellt und

folgendermassen charakterisirt: „Vielgestaltete, unregelmässige, freie oder angeheftete Gehäuse, aus stark gewölbten Kammern zusammengesetzt, die durch weite Oeffnungen untereinander zusammenhängen. Schale dick und gleichmässig durchlöchert. Einige grössere Oeffnungen pflegen in wechselnden Stellen der Schalen-Oberfläche in den Winkeln zweier zich berührender Kammern vorzukommen". Acervulina bildete die einzige Gattung der Familie der Acervulinida, diese wieder die einzige Familie der Gruppe Soroidea, so dass der Familien- und Gruppen-Charakter übereinstimmte. Nach Schultze hat wohl kaum Jemand wirkliche Acervulinen beobachtet, und obgleich zu den drei von ihm aufgestellten, lebenden Arten, wovon A. inhaerens und A. globosa sich im Adriatischen Meere bei Ancona und A. acinosa an der Küste der Philippinen findet, sehr gute Abbildungen gegeben wurden, so scheint die Gattung doch den Forschern unbekannt geblieben zu sein. Reuss erwähnt ihrer in seiner systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen-Gattungen (Wien. Sitzungsb. 1861, Bd. 44) nur als Synonym zu den Gattungen Rosalina und Globigerina mit dem Zusatze: „zum Theil". Carpenter (Introduct. to the study of. For. 1862, p. 209) sieht sie als einen unregelmässigen Entwicklungszustand von Planorbulina an. Karrer und Sinzow (Ueber das Auftreten des Genus Nubecularia im Sande von Kischnew, Wien. Sitzungsber. Bd. 74, 1, p. 272) rechnen sie zum Theil zu Nubecularia, deren proteusartige Gestalten in gewissen Fällen einen Acervulinen-Typus besitzen. Aber zu Nubecularia kann die Gattung auch nicht gezogen werden, weil diese eine porenlose, oft etwas kieselige Schale, Acervulina hingegen eine Schale mit grossen, reichlichen Poren-Canälen, wie bei gewissen Rotaliden besitzt. Schultze hat von dieser porösen Structur schon eine sehr gute Abbildung auf Taf. 6, Fig. 19 gegeben und führt an, dass das Thier aus allen Poren seine Fortsätze hervorstreckt. Fossil war die Gattung bisher nicht bekannt. Wenn nun auch manche Arten der Globigerinidea und Rotalidea gewisse unregelmässige Entwickelungszustände zeigen, die einer Acervulina ähnlich sind, so sind diese doch immer auf die dazu gehörigen Arten zurückzuführen. Die Acervulina-Arten von

M. Schultze zu anderen Arten oder Gattungen in Beziehung zu bringen, hat bis jetzt noch Niemand versucht, ebenso weiss ich keine Foraminifere, mit der nur im Entfernsten unsere Kreide-Spezies verglichen werden könnte, die in allen bis jetzt gefundenen Exemplare den vollständigen Acervulinen-Typus bewahrt.

1) **A. cretae** Marss.

Hat grosse Aehnlichkeit mit der von M. Schultze abgebildeten A. acinosa (daselbst p. 68, Taf. 6, Fig. 15), nur sind die Kammern weniger stark gewölbt, oft fast verflacht, viel unregelmässiger, zuweilen etwas eckig und besitzen nicht die regelmässige runde Gestalt. Die dickwandigen Kammern sind nach Art einer Brombeere zu einem unregelmässigem, bis 1,5$^{mm.}$ grossen Haufen zusammengewachsen, der oft einem mehr oder weniger fadenförmigen Gegenstande angeheftet gewesen ist, und dessen rinnenförmiger Abdruck meist noch auf der anderen Seite des Haufens zu erkennen ist; zuweilen hat der Haufen den fadenförmigen Körper vollständig umschlossen, so dass sich noch ein röhrenförmiger Hohlraum durch den Haufen zieht. Poren sehr gross.

Selten.

Tafel V, Fig. 39, a u. b: zwei verschiedene Exemplare. Vergr. $\frac{30}{1}$

Lituolidea.

Lituola Lam.

1) **L. ovata** (v. Hag.)

Orbignyna ovata v. Hagenow, in Leonh. u. Bronn, Neues Jahrb. f. Min. 1842, p. 573, t. 9, Fig. 26. — Haplophragmium ovatum Rss. Wien. Sitzungsb. 1861, Bd. 44, 1, p. 328, t. 5, Fig. 8—9.

Auf diese zu den charakteristischten Formen der Schreibkreide Rügens gehörende Art gründete v. Hagenow seine Gattung Orbignyna, welchen Namen später Reuss ohne Grund mit Haplophragmium vertauschte. Reuss unterschied sein

Haplophragmium von Spirolina durch die nicht glatte und durchaus kalkige, sondern sehr rauhe und unebene, grösstentheils aus Kieselkörnern zusammengesetzte Schale, von Lituola dagegen, welche ebenfalls mit einer vorwiegend kieseligen Schale versehen ist, durch die einfachen Kammerhöhlungen, die bei Lituola durch zahlreiche, sehr regellose und anastomosirende Scheidewände vielfach unterabgetheilt sind und dadurch ein zelliges Ansehen erhalten (Rss. Wien. Sitzungsb. Bd. 40, p. 218). Später zog Reuss (Wien. Sitzb. Bd. 44, 1, p. 381) die Gattung Haplophragmium wieder ein und betrachtete sie dann als eine Unterabtheilung von Lituola mit einfachen Kammerhöhlungen. Aber selbst als Unterabtheilung lässt sich Orbignyna nicht halten, weil die einfachen Kammerhöhlungen keineswegs constant sind, denn an unserer Art kommen häufig, wie auch bei manchen Buliminen, besonders die oberen Kammern durch unregelmässige Scheidewände abgetheilt vor, von denen die Höhlungen oft in einer gemeinschaftlichen Oeffnung ausmünden. Die Gattung Lituola der unsere Art jetzt zuzurechnen ist, würde hinsichtlich ihres Aufbaues der Gattung Cristellaria verwandt sein, aber sowohl durch die in der Mitte, nicht an der Spitze der Mundfläche befindliche Mündungsöffnung, als auch durch die Neigung der letzten Kammern sich in gerader Richtung über einander zu stellen, also eine Spirolinen-Form anzunehmen und endlich durch die Struktur der Schale verschieden sein. Die Schale ist nicht glatt, compact-kalkig und von feinen Porencanälen radial durchsetzt wie bei allen Cristellarien, sondern rauh, oft unregelmässig, grubig, rissig-porös, und diese Gruben, ja selbst die Kammerhöhlungen, werden öfter mit Kiesel- oder Kalkmasse ausgefüllt, doch ist diese Verkieselung keineswegs durchgreifend und für den Gattungs-Charakter massgebend, denn gerade unsere L. ovata hat eine durchaus kalkige Schale, die nur Spuren von Kieselerde enthält, die als ein sehr geringer Rückstand in der Form von Kieselflitterchen beim Auflösen in Salzsäure zurückbleibt, dagegen enthält die Schale zahlreiche, scharfkantige, fast krystallinische Kalkkörner, die die Wände der Kammerhöhlungen oft dicht überziehen.

L. ovata (v. Hag.) ist $1{,}10^{mm.}$—$1{,}60^{mm.}$ lang, in ihrer Ge-

stalt sehr wandelbar, und hat eine grosse Neigung zur Spirolinen-Form. Doch beschränkt sich die gradreihige Richtung immer nur auf wenige Kammern und bleibt die Schale daher stets kurz. Die Schale ist oft sehr rauh, meist rissig-grubig, wodurch die Oberfläche ein eigenthümliches, bei manchen Exemplaren auffallend hervortretendes Aussehen erhält. Kammern 5—6, die ersten spiralig eingerollt, äusserlich oft kaum erkennbar, die folgenden durch schmale, in gebogenen, zuweilen zickzackartigen Linien verlaufende Näthe gesondert, über welche die Kammerwandung nach unten zu mehr oder weniger flügelig-schalenförmig hervortritt, die letzte Kammer besonders gross und gewölbt, bei der Spirolinen-Form oft breiter als die Uebrigen, so dass die Schale eine fast kreiselförmige Gestalt annimmt. Mündung in der Mitte oder oder nahezu der Mitte der grossen gewölbten Mundfläche, länglich, auch rundlich mit ungleichem Rande und sehr unregelmässig bei den Exemplaren mit abgetheilten Kammern, so dass man hier wohl ein Zusammenfliessen mehrerer Oeffnungen annehmen muss. Rücken der schwach zusammengedrückten Schale abgerundet, an den ersten mehr zusammengedrückten Kammern stumpfwinklig, bei der Spirolinen-Form nach oben zu immer runder werdend, so dass die letzte terminale Kammer der kreiselförmigen Schale im Querschnitt oft ganz rund erscheint.

Die bisherigen Abbildungen dieser Art sind sehr wenig der Wirklichkeit entsprechend und besonders ist die von Reuss gegebene durchaus schematisch gehalten. Ich versuchte daher auf Taf. V eine charakteristische Formenreihe darzustellen, um einen Begriff von der Wandelbarkeit der Gestalt dieser Art zu geben.

Sehr nahe verwandt und vielleicht dazu gehörig sind die im Lemberger Kreidemergel vorkommenden Spirolina Saccheri und Sp. inflata Reuss (Haid. naturw. Abhandl. IV, I, p. 31—32; Taf. 3, Fig. 3, 6.) Die Abbildungen scheinen auch hier mehr schematisch gehalten und bei ihrer grossen Aehnlichkeit mit der Reuss'schen Abbildung von Haplophragmium ovatum gewinnt die Vermuthung, dass diese Arten auch nur Formen unserer L. ovata sind, an grosser Wahrscheinlichkeit.

Sehr häufig in der Rügenschen Kreide, doch ist die ausgeprägte Spirolinenform nur selten.

Tafel V, Fig. 40, a: ein Ex. von der Seite, b: dasselbe vom Bauche, c: ein anderes Ex. von der Seite, d: dasselbe vom Bauche, e: ein anderes Ex. von der Seite, f: dasselbe vom Bauche, g: ein Ex. zur Spirolinenform neigend von der Seite, h: dasselbe vom Bauche, i: dasselbe von oben, k: eine Spirolinenform von der Seite, l: dieselbe von oben, Vergr. $\frac{20}{1}$. m: ein stärker vergrösserter Schalen-Theil, um die rissig-grubige Sculptur zu erkennen. Vergr. $\frac{40}{1}$.

Fassen wir nun die Resultate zusammen, welche wir durch die Untersuchung der Rügenschen Kreide erhalten haben, so kommen wir zu folgenden Ergebnissen. Die Anzahl der gefundenen Arten erreicht die Zahl 142, wobei aber der Artbegriff häufig weiter gezogen wurde, wie bei Reuss, so dass die Anzahl der Arten im Reuss'schen Sinne die Zahl 150 noch überschreiten würde. Aber auch diese Zahl kann noch immer kein vollständiges Bild der Kreideforaminiferen-Fauna geben, weil nicht allein eine Anzahl von bis jetzt unbestimmbaren Bruchstücken, sondern noch manche mikroskopische Form, die ihrer Kleinheit wegen der Untersuchung grosse Hindernisse bereitet, der weiteren Bestimmuug entgegen sieht und nur beweist, dass noch immer eine Nachlese zu halten ist. Das Verhältniss der verschiedenen Gattungen und Arten zu einander dürfte durch diese künftigen Ergebnisse nur wenig alterirt werden, da gewisse Gattungen schon jetzt entschieden durch ihre Artenzahl in den Vordergrund treten, andere durch ihre gänzliche Abwesenheit unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen.

Stellt man die Gattungen nach der Anzahl der Arten zusammen, so erhält man folgende Reihenfolge. Die artenreichste Gattung ist Nodosaria mit 29 Arten, dann folgt Cristellaria mit 18 Arten, Lagena mit 12, Frondicularia mit 11, Polymorphina, Bulimina und Discorbina mit je 9, Glandulina und Bolivina mit je 5, Textilaria mit 4, Fissurina, Flabellina, Gau-

dryina, Plectina, Tritaxia, Verneuilina mit je 3, Pullenia und Rotalia mit je 2 und Capitellina, Pleurostomella, Uvigerina, Sagraina, Orbulina, Globigerina, Truncatulina, Acervulina und Lituola mit je 1 Art.

Berücksichtigen wir die Verwandtschaft der Gattungen, so führt uns diese zu folgenden Betrachtungen. Zuerst fällt das gänzliche Fehlen der Milioliden auf, deren Auftreten zwar schon in früheren Formationen beginnt, aber doch erst in der Tertiärformation häufiger wird. Auch Cornuspira cretacea Rss., welche in der Senonischen Mucronatenkreide der Westphälischen Kreideformation sehr verbreitet ist und selbst bis zum Gault hinabgeht, habe ich bis jetzt in der Rügenschen Kreide vergeblich gesucht. Dagegen haben mir die Lagenideen, die in der Westphälischen Kreide noch gar nicht, sonst aber nur in wenigen Arten in der Schreibkreide gefunden wurden, eine reichliche Ausbeute, wenn auch nicht an Individuenzahl gegeben: sie sind mit 16 Arten vertreten (Lagena: 12, Capitellina: 1, Fissurina: 3), wovon 3 Arten neu, die übrigen aber in der Tertiärformation gefunden wurden. Am zahlreichsten treten die Nodosarideen mit 35 Arten auf (Glandulina: 5, Nodosaria: 29, Pleurostomella: 1), wovon 6 Arten bisher nicht bekannt waren. Die Frondicularideen haben 14 Arten (Frondicularia: 11, Flabellina: 3) und darunter 5 neue. Die Cristellarideen zählen 20 Arten (Cristellaria: 18, Pullenia: 2) mit einer neuen. Von Polymorphinideen, worunter die Gattung Polymorphina bisher in der Kreide nur in wenigen Arten gefunden war, besitzen wir 19 Arten (Polymorphina: 9, Uvigerina: 1, Bulimina: 9) und sind von diesen 3 Arten neu. Die Textilarideen sind mit 22 Arten vertreten (Textilaria: 4, Bolivina: 5, Sagraina: 1, Gaudryina: 3, Plectina: 3, Tritaxia: 3, Verneuilina: 3), worunter 9 Arten neu sind. Die Orbulinideen haben nur eine Art, die häufigste, in der Kreide aufzuweisen. Von Globigerinideen haben wir 16 Arten zu verzeichnen (Globigerina: 1, Discorbina: 9, Truncatulina: 6), worunter 3 neue Arten. Die echten Rotalideen besitzen dagegen 2 Arten (Rotalia: 2,) die Acervulinideen und Lituolideen je 1 Art, wovon Acervulina neu ist.

Eine Vergleichung der Foraminiferen der verschiedenen

Gebiete der weissen Schreibkreide würde noch von grossem Interesse sein, wenn diese Gebiete hinreichend untersucht wären, was leider noch nicht der Fall ist. Benutzt man das vorhandene Material, so erkennt man doch schon manche lokale Arten, die auf gewisse lokale Verschiedenheiten bei der Bildung unserer Nordeuropäischen Schreibkreide schliessen lassen. Unter den 54 von d'Orbigny in der Pariser Kreide gefundenen Arten vermissen wir über ein Drittel in der Rügenschen Kreide, während diese wiederum eine grosse Anzahl von Arten und Formen enthält, die aus der Pariser Kreide noch nicht bekannt sind. Wenn es sich hierbei nur um seltene Formen handelte, so würde man leicht an ein Uebersehen denken können, allein in der Rügenschen Kreide giebt es zwei von den grössten Arten, Discorbina globosa und Lituola ovata, die so häufig und charakteristisch sind und noch nirgends weiter nachgewiesen wurden, dass man sie als Leit-Foraminiferen für die Baltische Kreide bezeichnen könnte.

Unter den von mir aufgeführten 142 Arten befinden sich 30 neue. Diesen sind noch einige früher von Reuss gefundenen zuzurechnen, die wieder aufzufinden mir noch nicht geglückt ist, so grosse Quantitäten Kreide ich auch untersucht habe. Es sind Cristellaria umbilicata Reuss (Wien. Sitzungsber. Bd. 44, 1, p. 327; Taf. 6, Fig. 6), Cr. Williamsoni Rss. (ibid. p. 327, Taf. 6, Fig. 4) Cr. Marcki Rss. (ibid. Bd. 40, p. 68; Taf. 9, Fig. 4), Rosalina ammonoides Rss. (Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 36; Taf. 4, Fig. 2).

Zur besseren Vergleichung des Vorkommens der Rügenschen Foraminiferen-Species in anderen Formationen folgt eine tabellarische Zusammenstellung.

Tabellarische Zusammenstellung

der beobachteten Foraminiferen-Spezies Rügens im Vergleich zu ihrer Verbreitung in den vorhergehenden Schichten der Kreideformation sowie in den nachfolgenden des Tertiär bis zur Jetztzeit.

Durch das Zeichen + wird das gleichzeitige Vorkommen einer Art in den verschiedenen Schichten angezeigt.

	Kreideformation						Tertiär		Lebend
				Schreibkreide					
	Untere u. mittlere	Turon	Senon	Frankreich	England	Rügen	Unteres	Oberes	
Lagena globosa Walk . . .	.	.	+	.	.	+	+	+	+
„ apiculata Rss. . . .	+	.	+	.	.	+	+	.	.
„ ovum (Ehrb.)	.	.	.	+	.	+	.	.	+
„ acuticosta Rss. . . .	.	.	+	.	.	+	+	.	.
„ Isabella (d'Orb.) . .	.	.	.	.	.	+	+	+	+
„ filicosta Rss.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ mucronulata Rss. . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ gracilis Williams. . .	.	.	.	.	.	+	+	.	+
„ tricostulata Marss. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ oxystoma Rss. . . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ hystrix Rss.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ aspera Rss.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Capitellina multistriata Marss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Fissurina globosa Born. . . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ laevigata Rss. . . .	.	.	.	.	.	+	+	+	.
„ alata Rss.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Glandulina obtusissima Rss. .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ concinna Rss. . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ parallela Marss. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ candela Egg. . . .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
„ manifesta Rss. . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Nodosaria humilis Röm. . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ marginata Marss. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.

	Kreideformation						Tertiär		
				Schreibkreide					
	Untere u. mittlere	Turon	Senon	Frankreich	England	Rügen	Unteres	Oberes	Lebend
Nodosaria calomorpha Rss. . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ grandis Rss. . . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ limbata d'Orb. . .	.	.	.	+	.	+	.	.	.
„ monile v. Hag. . .	.	+	+	+	.	+	+	.	.
„ oligostegia Rss. . .	+	.	+	.	+	+	.	.	.
„ annulata Rss. . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ approximata Rss. .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ pauperata d'Orb. .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
„ Lorneiana d'Orb. .	.	.	+	+	+	+	.	.	.
„ abnormis Rss. . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ megapolitana Rss.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ inflata Rss.	+	.	+	.	.	+	.	.	.
„ paupercula Rss. .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ prismatica Rss. . .	+	.	+	.	.	+	.	.	.
„ Marcki Rss. . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ Zippei Rss. . . .	.	+	+	.	+	+	.	.	.
„ sulcata Nilss. . . .	.	+	+	+	+	+	.	.	.
„ laevipes Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ badenensis d'Orb. .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
„ majuscula Marss. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ capitata Boll. . . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ clausa Marss. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ laticosta Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ multilineata Rss. .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ interlineata Rss. .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ aculeata d'Orb. . .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
„ horrida (Schwg.) Jura	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Pleurostomella subnodosa Rss.	+	.	+	.	.	+	.	.	.
Frondicularia solea v. Hag. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ striatula Rss. . .	.	.	+	.	+	+	.	.	.
„ multistriata Marss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ microsphaera Rss.	.	.	+	.	.	+	.	.	.

	Kreideformation						Tertiär		
				Schreibkreide					
	Untere u. mittlere	Turon	Senon	Frankreich	England	Rügen	Unteres	Oberes	Lebend
Frondicularia angustissima Rss.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ linguiformis Marss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ affinis Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ laevis Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ simplex Rss. . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ mucronata Rss. .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ biformis Marss. .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Flabellina elliptica (Nilss.) . .	.	+	+	+	+	+	+	.	.
„ reticulata Rss. . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ rugosa d'Orb. . .	.	+	+	+	+	+	.	.	.
Cristellaria trilobata (d'Orb.) .	.	.	+	+	+	+	.	.	.
„ ensis (Rss.)	.	.	+	+	+	+	.	.	.
„ elongata (d'Orb.) . .	.	.	+	+	.	+	.	.	.
„ bullata Rss.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ compressiuscula Marss.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
„ cymboides d'Orb. . .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
„ recta d'Orb.	.	.	+	+	+	+	.	.	.
„ foliacea Marss. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ multiseptata Rss. . .	+	.	+	.	.	+	+	.	.
„ triangularis d'Orb. .	.	.	+	+	+	+	+	.	.
„ navicula d'Orb. . . .	.	+	+	+	+	+	.	.	.
„ exarata v. Hag. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ rotulata (Lam.) . . .	+	+	+	+	+	+	.	.	.
„ Spachholzi Rss. . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ convergens Born. . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ oligostegia Rss. . . .	+	.	+	.	.	+	.	.	.
„ inornata d'Orb. . . .	.	.	.	.	.	+	+	+	.
„ vortex (F. & M.) . .	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Pullenia bulloides d'Orb. . . .	.	.	+	.	.	+	+	+	+
„ compressiuscula Rss.	.	.	+	.	.	+	+	+	+
Polymorphina gibba (d'Orb.) .	.	.	+	.	.	+	+	+	.
„ rotundata Born. .	.	.	.	.	.	+	+	.	.

	Kreideformation						Tertiär		
				Schreibkreide					
	Untere u. mittlere	Turon	Senon	Frankreich	England	Rügen	Unteres	Oberes	Lebend
Polymorphina ovalis (Born.) .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ acuminata (d'Orb.)	.	.	+	+	+	+	.	.	
„ minuta Röm. . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ problema (d'Orb.)	.	.	+	.	.	+	+	+	.
„ cylindroides Röm.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ semicostata Marss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ hirsuta Br. P. & J.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Uvigerina cristata Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Bulimina ovulum Rss.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
„ squamigera d'Orb. .	.	.	+	.	.	+	.	.	+
„ acuta Rss.	.	.	+	.	.	+	.	.	
„ gibbosa (d'Orb.) . .	.	+	+	+	.	+	.	.	.
„ tribullata (v, Hag.) .	.	.	+	+	+	+	.	.	.
„ obliqua d'Orb. . . .	+	+	+	.	.	+	.	.	.
„ variabilis d'Orb. . .	+	+	+	+	+	+	.	.	.
„ globularis Rss. . . .	.	.	.	.	.	+	+	.	.
„ rimosa Marss. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Textilaria conulus Rss. . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ Baudouiniana d'Orb. .	.	.	.	+	.	+	.	+	.
„ flexuosa Rss.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ striata Ehrb.	.	+	+	+	+	+	.	.	.
Bolivina elongata (v. Hag.) . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ linearis (Ehrb.) . . .	.	.	.	+	+	+	+	.	+
„ tenuis Marss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ decurrens (Ehrb.) . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ draco Marss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Sagraina aspera Marss. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Gaudryina pupoides d'Orb. . .	+	+	+	+	+	+	.	.	.
„ oxycona Rss. . . .	+	+	+	+	+	+	.	.	.
„ crassa Marss. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Plectina ruthenica (Rss.) . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ irregularis Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.

	Kreideformation						Tertiär		
				Schreibkreide					
	Untere u. mittlere	Turon	Senon	Frankreich	England	Rügen	Unteres	Oberes	Lebend
Plectina clava Marss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Tritaxia tricarinata Rss. . . .	+	+	+	.	.	+	.	.	.
„ foveolata Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ minuta Marss. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Verneuilina triquetra (v. Münst.)	+	.	+	.	.	+	.	.	.
„ Bronni Rss. . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ spinulosa Rss. . .	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Orbulina universa dOrb. . . .	.	.	.	+	+	+	.	+	+
Globigerina cretacea d'Orb. .	+	+	+	+	+	+	.	.	.
Discorbina globosa (v. Hag.) .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ obtusa (d'Orb.) . .	.	.	.	.	.	+	+	+	.
„ exsculpta (Rss.) . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
„ Haidingeri (d'Orb.)	.	.	.	.	.	+	+	+	.
„ alata Marss. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ gracilis Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ pertusa Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
„ Voltziana (d'Orb.) .	.	.	+	+	+	+	.	.	.
„ bembix Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Truncatulina lobatula d'Orb. .	.	.	+	.	.	+	+	+	+
Rotalia umbilicata d'Orb. . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ Bosqueti (Rss.) . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Acervulina cretae Marss. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lituola ovata (v. Hag.) . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Literatur-Verzeichniss.

1826 *d'Orbigny, Alc.*. Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes (Annal. des scienc. natur. Tom. VII, p. 96, 129 u. 245).

1827 *Nilsson*, Petrificata Suecana formationis cretae. Londini Goth.

1828 *Deshayes*, Mémoire sur les Alvéolines et Monographie de ce genre. (Annal. des scienc nat. Tom. XIV, p· 225).

1829 *Fischer v. Waldheim.* Ueber Fusulina (Bulletin de la soc. imp. nat. de Moscou p. 329).

1835 *Dujardin*, Recherches sur les organismes inférieures (Annal. des scienc. nat. Tom. IV, p. 343).

1838 *Ehrenberg, Ch. G.* Kreide von Moen (Berliner Monats-Berichte. p. 192 u. Abhandlg. der Berliner Akademie Taf. 4, Fig. 2).

1838 *Römer*, Die Cephalopoden des norddeutschen tertiären Meeressandes, (Leonh. & Bronn Jahrbuch p. 386).

1838 *Ehrenberg*, Kreide von Rügen (Berliner Monatsber. der Akademie p. 192 u. Abhandlungen der Akademie Taf. 4. Fig. 3).

1839 *d'Orbigny*, in Ramon de la Sagra, Histoire de l' île de Cuba. Paris.

1839 *Ehrenberg*, Die Bildung der europäischen, libischen und arabischen Kreidefelsen und des Kreidemergels aus mikroskopischen Organismen. (Abhandl. d. Berliner Akademie).

1839 *Ehrenberg*, Ueber noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. (Abhandl. d. Kgl. Akad. der Wissensch. zu Berlin, p. 81).

1840 *d'Orbigny*, Sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris (Mémoire de la soc. geolog. de France Tom IV, p. 1; Taf. 1—4).

1841 *Michelotti*, Rhizopodi dei terreni supracretacei. Modena. Taf. 3.

1841 *Römer*, Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 2 Th. mit Tafeln.

1842 *d'Orbigny*, Paléontologie du Voyage dans l'Amérique méridion. Paris, av. 22 Pl,

1842 *Scortegagna*, Sopra le Nummuliti. Padova.

1842 *v. Hagenow*, Monographie der Rügenschen Kreide-Versteinerungen. (Leonhard und Bronn Jahrbuch f. Mineralogie p. 568),

1843 *Ehrenberg*, Kleine Meeresformen der Meeres-Ablagerungen im Marmora-Meere (Berliner Monatsber. p. 254). Kleine Organismen im Stromgebiete der Elbe, Jahde, Ems und Schelde (ibid. p. 259).

1843 *Ehrenberg*, Neue Beobachtungen über den sichtlichen Einfluss der mikrosk. Meeres-Organismen auf dem Boden des Elbbettes bis oberhalb Hamburgs (Berliner Monatsber. p. 161).

1844 *Philippi*, Beiträge zur Kenntniss der Tertiär-Versteinerungen Nordwestdeutschlands, mit 3 Taf. Kassel

1844 *d'Orbigny*, Art. Foraminifères. Diction. universelle d'histoire naturelle. Tom. V, p. 662.

1844 *d'Orbigny*, Foraminfères des îles Canaries, in Histoire natur. des îles Canar. par Webb & Berthelot, Tom. II, p. p. 123.

1845 *Murchison, de Verneuil et Keiserling*, Géologie de la Russie d'Europe Vol. II Paléontologie

1845 *Reuss*, die Versteinerung der Böhmischen Kreideformation. Stuttg. Abth. I u. II mit Tafeln.

1846 *d'Orbigny*, Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne. Paris mit Tafeln.

1846 *Boll*, Geognoscie der deutschen Ostseeländer. Neubrandenburg.

1846 *Verneuil*, On the Fusulina in the Coal-Formation of Ohio. (Silliman American Journal Vol. II, p. 293).

1846 *v. Hagenow*, Orbitolites, in Geinitz Grundriss der Versteinerungskunde p. 622—626.

1847 *Czjzk*, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens (Haidinger naturw. Abhandl. II. p. 137).

1847 *Keyserling*, Bemerkungen über einige Structurverhältnisse der Nummuliten. (Verhandl. der kais. russisch. mineralog. Gesellsch. zu Petersburg, p. 17).

1847 *Joly et Leymerie*, Principaux résultats de leur récherches sur les Nummulites (Comptes rendus. Octobr. Tom. XXV. p. 591).

1847 *Ewald*, Remarques sur les Nummulites. Padua.

1848 *Dujardin*, Art. Rhizopodes. Diction. univers. d'hist. natur. Vol. XI.

1848 u. 49 *Bronn*, Index palaeontologicus.

1848 *Cornuel*, Description des nouveaux fossiles microscopiques du terrain crétacé inferieur du departement de la Haute-Marne (Mém. de la soc. géol. de France Tom. III, 1, p. 216, Taf. 3, 4).

1848 *d'Archiac*, Description des fossiles du groupe nummulitique aux environs de Bayonne et de Dax (Mém. de la soc. géol. de France, Tom. III, p. 405, Taf. 14).

1848 *Williamson*, On the recent brit. spec. of the genus Lagena (Annals and Magaz. of nat. hist. 2d. ser. Vol. 1, p. 1).

1849 *Reuss*, Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. (Denkschr. d. kais. Akadem. d. Wissensch. in Wien Bd. I, p. 365).

1849 *Carter*, On Foraminifera, their Organisation and their existence in a fossilized state in Arabia etc. (Journal of the Bombay Branch of the Royal Asiatic society Vol. 3, pag. 158).

1849 *Williamson*, On Polystomella crispa (Transact. of the microscop. soc. Vol. II, p. 159).

1850 *Carpenter*, On the microscopic structure of Nummulina, Orbitolites, Orbitoides. (Quaterly Journal of the geolog. society Vol. 6, p. 21).

1850 *Clark*, W., Observations on the recent Foraminifera (Annals and Magaz. af. nat. hist. 2d. ser. Vol, 3, p. 380 u. Vol. 5, p. 161).

1850—52 *d'Orbigny*, Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle Paris.

1850 *Bailey*, Microscopical Examination of Soundings made by the U. S. Coast Survey of the Atlantic Coast of the U. S. mit Abbild. (Smithonian Contributions to Knowledge).

1850-52 *Neugeboren*, Foraminiferen v. Lapugy (Verhandlungen u. Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften. Jahrg. I, II, III mit Abb.).

1850 *Alth*, Fossile Thierreste des oberen Kreidemergels von Lemberg. (Haidinger naturwissensch. Abhandl. Abtheil. III).

1851 *Reuss*, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. (Haidinger naturw. Abhandl. Abtheil IV).

1851 *Reuss*, Ein Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. (Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 3. p. 149).

1851 *Reuss*, Ueber die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin. (Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 3, p. 49).

1851 *Williamson*, On the minute structure of the calcareous shells of some recent species of Foraminifera (Orbiculina, Orbitolites, Nonionina and Amphistegina). (Transactions of the microscopic. society of London, Vol. III, p. 105).

1851—56 *Bronn & Römer*, Lethaea geognostica, 3te Aufl. 3 Bände Text mit 124 Tafeln.

1852 *Buvignier*, Statistique géologique et paléontologique du département de la Meuse.

1852 *d'Orbigny*, Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie; Foraminifères, Tom. II, fasc. 1.

1852 *Reuss*, Die Foraminiferen aus dem Septarienthon des Forts Leopold bei Stettin. (Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. p. 16—19).

1852 *Carter*, On the form and structure of the shell of Operculina arabica. (Annals and Magaz. of nat. Hist 2d. ser. Vol. 10, p. 161).

1853 *Reuss*, Ueber einige Foraminiferen, Bryozoen und Entomostraceen

des Mainzer Beckens. (Leonhardt & Bronn. Neues Jahrb. für Mineralogie p. 671).

1853 *Costa*, Fauna del Regno di Napoli, Foraminiferi. Napoli. 3 tav.

1853 *d'Archiac & Haime*. Description des animaux fossiles du groupe Nummulitique de l'Inde. Paris.

1853 *Brown*, Note on the Artesian Well at Colchester and Remarks on some of the microscop. Fossiles from. the Colchester Chalk. (Ann. and Mag. of nat. Hist. Vol. 12, p. 240).

1853 *Brodie*, Remarks on the Lias at Fretherne near Newnham and Purton near Sharpness with an Account of some new Foraminifera discovered there (Ann. and Mag. of nat. Hist. Vol. 12, 2 ser. p. 272).

1853 *Carter*, Descriptions of some of the larger forms of fossilized Foraminifera in Scinde, with observations on their internal structure (Annals and Magaz. of nat. Hist. 2d. ser. Vol. XI. p. 161).

1853 *Carter*, Description of Orbitolites malabarica, illustrative of the spiral and not concentric arrangement of chambers in d'Orbigny's order Cyclostègues. (Annals and Magaz. of nat. Hist. 2d. ser. Vol. XI. p. 425).

1853 *Williamson*, On the minute structure of a species of Foujasina. (Quarterly Journal of microscop. science No. IV, p. 87).

1854 *Reuss*, Ueber Entomostraceen und Foraminiferen im Zechstein der Wetterau. Hanau, mit T.

1854 *Reuss*, Beiträge zur Characteristik der Kreideschichten in den Ostalpen (Denkschr. d. kais. Akad. in Wien, Bd. 7, p. 62).

1854 *Bornemann*, Ueber die Liasformation bei Göttingen und ihre organischen Einschlüsse (Foraminiferen). Berlin, mit Karte und 3 Taf.)

1854 *Carter*, On the true position of the canaliferous structure in the shell of fossil Alveolina (Annals and Magaz. of nat. hist. 2d. ser. Vol. 14, p. 99).

1854 *Ehrenberg*, Microgeologie. Das Wirken des unsichtbaren Lebens auf der Erde. Leipzig.

1854 *Schultze, M.*, Ueber den Organismus der Polythalamien. Leipzig, mit 7 Tafeln.

1855 *Bornemann*. Die mikroskopische Fauna des Septarienthons von Hermsdorf (Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft, Bd. VII, S. 307).

1855 *Bornemann*. Bemerkungen über einige Foraminiferen aus dem Tertiärbecken der Umgegend von Magdeburg (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XII, pag. 156).

1855 *Dawson*, Ueber Eozoon canadense (Quart. Journal of geol. p. 51).

1855 *Reuss*, Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlich. u. mittl. Deutschlands (Wien. Sitzungsber. d. k. Akad. Bd. 18, p. 197).

1855 *Reuss*, Beiträge zur genauen Kenntniss der mecklenburgischen Kreidegebilde (Foraminiferen, Entomostraceen) (Zeitschr.d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 7, p. 261, Taf 8—11.)

1856 *Neugeboren*, Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen (Denkschr. d. kais. Akadem. in Wien. Bd. 12, p. 65 mit 5 Taf.).

1856 *Carpenter*, Researches on the Foraminifera; first ser. — on Orbitolites (Philosoph. Transact. p. 181).

1856 *Carpenter*, Researches on the Foraminifera; sec. ser. — on Orbiculina, Alveolina, Cycloclypeus and Heterostegina. (Philosoph. Transact. p. 547.)

1857 *Costa*, Foraminiferi foss. d. Marna blu d. Vaticano, Napoli c. tav.

1857 *Costa*, Foraminiferi foss. d. terziarie di Messina, 2 mem. Napoli, c. 3 tav.

1857 *Egger*, Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg in Bayern (Neues Jahrb. f. Min. Geognos. u. Petrefkunde p. 266 mit 11 T.)

1857 *Gosse*, On the presence of. motile Organs and the power of locomation in Foraminifera. (Annals and Magaz. of nat. hist. 2 d. ser. Vol. 20, 193).

1857 *Macdonald*, Observations on the microsc. Examination of Foraminifera obtained in Deep-sea Bottoms of the Feejee Island (Ann. and. Mag. af. nat. Hist. vol. 20. p. 193. 2 pl.)

1857 *Parker & Jones*, Description of some Foraminifera from the coast of. Norway. (Annals and Magaz. of nat. hist. 2d. ser. Vol. 19, p. 273).

1857 *Schultze, M.*, Ueber die Fortpflanzung der Polythalamien.

1858 *Williamson*, Monogr. on the recent Foraminifera of Great Britain. Printed for Ray Society. London. w. 7 plates.

1858 *Parker*, On the Miliolitidae of the Indian seas, Part. I, Miliola (Transact. of the microscop. society, new ser. Vol. VI. pp. 53).

1858 *Terquem*, Mémoire sur les Foraminifères du Lias du Depart. de la Moselle. (Mém. de l'Academ. imper. de Metz).

1859 *Reuss*, Ueber die Verschiedenheit der chemisch. Zusammensetzung der Foraminiferen-Schalen. Sitzungsber. d. k. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag. Nov.)

1859 *Seguenza*, Intorno ad un nuovo genere di Foraminiferi fossili del terreno miocenico di Messina. Messina.

1859 *Carpenter*, Researches on the Foraminifera, third ser. — On Peneroplis, Operculina, Amphistegina (Philosoph. Transact. p. 1).

1859 *Parker and Jones*, On the nomenclature of the Foraminifera; part I, Linnaeus & Gmelin. (Annals and Mag. of. nat. hist. 3d. ser. vol. III, p. 474).

1859 *Parker and Jones*, On the nomenclature of the Foraminifera; part II, Walker und Montagu. (Annals and Mag. of. nat. hist. 3d. ser. vol. IV, p. 333).

1860 *Bornemann*, Ueber einige Foraminiferen aus den Tertiärbildungen von Magdeburg. (Zeitschr. d. geolog. Gesellsch. XII, p. 156, Taf. 6).

1860 *Reuss*, Ueber Lingulinopsis, eine neue Foraminiferen-Gattung aus dem Böhmischen Pläner (Sitzungsb. der k. Böhm. Gesellsch. der Wissensch. Jan. p. 30).

1860 *Neugeboren*, Berichtigungen zu früheren Aufsätzen über Foraminiferen von Ober-Lapugy (Verhandl. d. Siebenbürgisch. Vereins für Naturw. zu Hermanstadt. XI, p. 55.)

1860 *Parker and Jones*, On the nomenclature of the Foraminifera; Part III, Fichtel & Moll. (Annals. and Magaz. of. nat. hist. 3d. ser. Vol. V, p. 98, 174) Part IV, Lamarck (ibid. Vol. V, p. 285, 466; Vol. VI. p. 29).

1860 *Parker and Jones*, On the nomenclature of the Foraminifera, Part. V. de Montfort. (Annals and Magaz. of nat. hist. Vol. VI. p. 337), Part. VI, Alveolina, (ibid Vol. VIII, p. 161); Part. VII, Operculina & Nummulina (ibid. Vol. VIII. p. 229).

1860 *Schultze, M.*, Die Gattung Cornuspira unter den Monothalamien und Bemerkungen über die Organisation und Fortpflanzung der Polythalamien (Wiegmann's Archiv, p. 287).

1860 *Jones and Parker*, On the Rhizopodal Fauna of the Mediterranean, compared with that of the Italian and some other Tertiary Deposits (Quart. Journal of the Geolog. Soc. Vol. XVI, p. 292).

1860 *Jones and Parker*, On some fossil Foraminifera from Chellaston near Derby. (Quarterl. Journ. of the Geological society. Vol. XVI, p. 452).

1860 *Reuss*, Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen (Wien. Sitzungsber. Bd. 39, p. 207)

1860 *Reuss*, Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. (Wiener Sitzungsber. d. kais. Akad. Bd. 40, p. 147).

1860 *Reuss*, Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferen-Fauna, 1, Foram. des Crag's von Antwerpen, 2. Foram. von Dingden in Westphalen. (Wien. Sitzungsb. d. k. Akad. Bd. 42, p. 355).

1860 *Carpenter*, Researches on the Foraminifera 4th. ser. — On Polystomella, Calcarina, Tinopus u. Carpenteria (Philosoph. Transact. p. 355).

1861 *Carter*, On the structure of the larger Foraminifera (Ann. and Mag. of nat. Hist. Vol. 8, 3 d. Ser., p. 246).

1861 *Carpenter*, Allgemeine Ergebnisse aus den Studien der typischen

Formen der Foraminiferen und ihre Classifikation im Allgemeinen. (The nat. hist. Review, a quart. Journ. of. Biolog. Soc. London. p. 185).

1861 *Karrer*, Ueber das Auftreten der Foraminiferen im marinen Tegel des Wien. Beckens (Wien. Sitzungsb. d. kais. Akad. Bd. 44, 1, p. 427. t. 1, 2).

1861 *Reuss*, Die Foraminiferen des Kreidetufs von Mastricht. (Wien. Sitzungsb. d. kais. Acad. Bd. 44, 1, p. 304).

1861 *Reuss*, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. (Wien. Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. Bd. 44, 1, p. 324).

1861 *Reuss*, Die Foraminiferen des senonischen Grünsandes von New-Jersey. (Wien. Sitzungsber. d. kais. Akad. Bd. 44, 1, p. 334).

1861 *Wright*, On the Reproductions Elements of the Rhizopoda (Ann. and Mag. of. nat. hist. Vol. 7, 3 ser. p. 360).

1861 *Carter*, Further observations on the structure of the Foraminifera and on the larger fossilized forms. (Annals and Mag. of nat. hist. 3 d. ser. Vol. VIII, p. 309, 366, 446, 3 pl.)

1862 *Carpenter, Parker and Jones*, Introduction to the study of the Foraminifera. London, published for the Ray society, 22 plates.

1862 *Reichert*, Ueber die Bewegungs-Erscheinungen in den Scheinfüssen der Polythalamien. Berlin.

1862 *Reuss*, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. (Wien. Sitzungsb. d. kais. Acad. Bd. 46, 1. p. 5, Taf.)

1862 *Reuss*, Die Foraminiferenfamilie der Lageniden. (Wien. Sitzungsb. d. kais. Akad. Bd. 46, 1, p. 309, Taf.)

1862 *Seguenza*, Ricerche intorno ai Rhizopodi fossili delle Argille pleistoceniche di Catania, 2 T. Catania.

1862 *Seguenza*, Descrizione dei Foraminiferi monothalamici delle marne mioceniche del distretto di Messina. Messina. Taf. 2.

1862 *Gümbel*, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-einschlüsse (Würtemb. naturw. Jahreshefte Bd. 18, p. 192, Taf. 3 u. 4).

1862 *Terquem*, Recherches sur les Foraminifères de l'étage moyen et de l'étage inférieur du Lias. Metz. Taf. 5 u. 6.

1863 *Karrer*, Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den brakischen Schichten des Wiener Beckens. (Wien. Sitzungsber. d. kais. Akad. Bd. 48, 1, p. 72).

1863 *Parker and Jones*, On the Nomenclature of the Foraminifera. Part. VIII, Textularia u. Part. IX (Ann. and Magaz. of nat. hist. Vol. 11, 3 d. ser. p. 91 u. Vol. 12, p. 200 u. 429).

1863 *Reuss*, Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferen-Fauna bei Offenbach und Creuznach (Wien. Sitzungsber. d. kais. Akad Bd. 48, 1. p. 36, 8 Taf.)

1863 *Terquem*, Troisième mémoire sur les Foraminifères du Lias des departements de la Moselle, de la Côte-d'Or, du Rhone, de la Vienne et du Calvados. Metz 10 Taf.

1863 *Peters*, Ueber Foraminiferen im Dachsteinkalk (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. p. 293).

1864 *Speyer*, Die Tertiärfauna von Söllingen bei Jerxheim in Braunschweig. Cassel, 4 Taf.

1864 *Brady*, On Involutina liasina (Geological Magaz. Vol. I, Nr 5 p. 196, pl. 9).

1864 *Brady*, Contributions to the Knowledge of the Foraminifera. London.

1864 *Terquem*, Quatrième mémoire sur les Foraminifères du Lias, comprenant les Polymorphines des Depart. de la Moselle, de la Côte-d'or et de l'Indre. Metz. Taf. 11 - 14.

1864 *Karrer*, Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den Mergeln der marinen Uferbildung (Leithakalk) des Wien. Beckens (Wien. Sitzungsb. d. kais. Akad. Bd. 50, 1, p 692, 2 Taf.)

1864 *Reuss*, Die Foraminiferen-Fauna des deutschen Ober-Oligocäns (Wien. Sitzungsb. der kais. Akad. Bd. 50, 1, p. 435, 15 T.)

1864 *Reuss*, Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen u. Bryozoen v. Oberburg in Steiermark. (Denkschr. d. k. Akad. i. Wien. Bd. 23. p. 1, Taf. 10)

1864 *Karrer*, Die Foraminiferen-Fauna des tertiären Gründsandsteins der Orakei-Bay bei Auckland (Novara-Expedition. Bd. 1, Ahth. 2, Palaeontologie von Neu-Seeland, p. 71. 1 Taf.)

1864 *Dittmar*, Die Contortazone und ihre organischen Einschlüsse. München. m. 3 Taf.

1864 *Meek*, Palaeontologie of California.

1864 *Stache*, Die Foraminiferen der tertiären Mergel des Whaingaroa-Hafens (Auckland) — (Novara-Expedition, Bd. 1, Abth. 2, Palaeontologie von Neu-Seeland, p. 160, 4 Taf.)

1865 *Parker, Jones and Brady*, On the Nomenclature of the Foraminifera (Ann. and Mag. of nat. hist.) vol. XV, 225, vol. XVI, p. 15 (d'Orbigny).

1865 *Brady*, A., Catalogue of the recent Foraminifera of Northumberland and Durham (Nat. hist. Transactions of Northumberl. and Durham, p. 24, pl. 1).

1865 *Reuss*, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide vom Kanara-See (Wien. Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. Bd. 52, 1. p. 445, 1 Taf.)

1865 *Parker and Jones*, On some Foraminifera from the North Atlantic and Arct. Oceans. (London, w. 8 plates) Philosoph. Transact. p. 325.)

1865 *Karrer*, Ueber die Foraminiferen in den älteren Schichten des Wien. Sandsteins (Wien. Sitzungsb. Bd. 52, p. 6, Taf. 1).

1865 *Schwager*, Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten (Würtemb. Jahreshefte f. vaterl. Naturk. Bd. 21, p. 82).

1865—67 *Carpenter, Dawson, Logan*, Eozoon canadense, its history, structure and affinities (5 papers w. 8 plates. Quarterl. Journ. of Geologie).

1866 *Gümbel*, Ueber das Vorkommen des Eozoon in dem Ostbaierschen Urgebirge (Sitzungsber. d. k. Bayersch. Akad. Bd 1, p. 25).

1866 *Benecke*, Geognostisch-paläontologische Beiträge. Foraminiferen der Zone des Ammonites transversarius.

1866 *Terquem*, Cinquième Mémoire sur les Foraminifères du Lias des Départ. de la Moselle, de la Côte-d'or et de l'Indre. Metz. Taf. 15—18.

1866 *Terquem*, Sixième Mémoire sur les Foraminifères du Lias des Dép. de l'Inder et de la Moselle. Motz. Taf. 19—21.

1866 *Schwager*, Fossile Foraminiferen von Kar-Nikobar (Novara-Expedition. Bd. 2, Abth. 2, p. 187, 4 Taf.)

1866 *Jones, Parker and Brady*, Monograph. of the Foraminifera of the Crag. London w. 4 plates.

1866 *Kübler u. Zwingli*, Mikroskopische Bilder aus der Urwelt der Schweiz. Winterthur, 3 Taf.

1866 *Reuss*, Die Foraminiferen des deutschen Septarienthons (Wien. Denkschr. d. kais. Akad Bd. 25, p. 117 mit 11 Taf.

1867 *Karrer*, Zur Foraminiferen-Fauna in Oesterreich (Wien. Sitzungsb. d. kais. Akad. Bd. 55, 1, p. 331, 3 Taf.)

1867 *Reuss*, Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wielizka (Wien. Sitzungsber. d. kais. Akad. Bd. 55, p. 17).

1867 *Terquem*, Premier Mémoire sur les Foraminifères du système oolithique Metz, 8 Tafeln.

1867 *Reichert*, Ueber die contractile Substanz und ihre Bewegungs-Erscheinungen bei Polythalamien. Berlin, mit 7 Tafeln.

1867 *Benecke*, Geognostisch-paläontologische Beiträge, Foraminiferen der Zone des Ammonites Sowerbyi.

1867 *Schmid*, Ueber die kleineren organischen Formen des Zechsteinkalks von Selters in der Wetterau. (Neues Jahrb. f. Mineralogie p. 576, Tafel VI).

1868 *Gümbel*, Beitrag zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. (Abhandl. der k. baier. Akad., München II. Cl., Bd. 10, 2, 4 Taf.).

1868 *Karrer*, Die miocäne Foraminiferen-Fauna von Kostej im Banat. (Wien. Sitzungsber. Bd. 58, p. 122).

1868 *Hantken*, Foraminiferen-Fauna des Kleinzeller Tegels. Pest, 2 Taf.

1868 *Brady*, On Ellipsoidina a new genus of Foraminifera (Ann. and Magaz of. nat. Hist. Vol. 2, 4ser. p. 333, pl. 13).

1868 *Brady*, Synopsis of the Foraminifera of the middle and upper Lias of Summersetshire (Giebel u. Siewert Zeitschr. f. d. g. Naturg, p. 116).

1868 *Reuss*, Foraminiferen u. Ostrakoden aus den Schichten von St. Cassian (Wien. Sitzungsber. d. kais. Akad. Bd 57, 1. p. 101).

1869 *Reuss*, Zur fossilen Fauna der Oligocänschichten von Goas (Foram. u. Bryozoen) (Wien. Sitzungber. d. kais. Akad. Bd. 59, 1, p. 446, 6 Taf.).

1869 *Gümbel*, Ueber Foraminiferen und Ostracoden von St. Cassian und Raibl (Jahrb. d. k. k geolog. Reichs-Anstalt, Bd. 19. 1, p. 175, Taf. 5, 6, 10).

1869 *Carpenter, and Brady*, Descript. of aren. Foraminifera. London, w. 9 pl.

1869 *Terquem*, Deuxième Mémoire sur les Foraminifères du système oolithique, zone à Ammonites Parkinsoni de la Moselle. Metz. Taf. 9, 21.

1869 *Jones, Parker and Kickly*, On the Nomenclature of the Foraminifera (Annals and Mag. of nat hist. Vol. 4, 4ser. p. 386).

1870 *Terquem*, Troisième Mémoire sur les Foraminifères du système oolithique, comprenant les genres Frondicularia, Flabellina, Nodosaria, Dentalina etc. Metz. Taf. 22—29.

1870 *v. Schlicht*, Die Foraminiferen des Septarienthons von Pietzpuhl mit 38 Taf. Berlin.

1870 *Carter*, On two new Species of the Foraminiferous Genus Squamulina (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 5, 4ser. p. 309, pl. 4 u. 5.

1870 *Reuss*, Die Foraminiferen des Septarienthons von Pietzpuhl (Wien. Sitzungsber. der k. Acad. Bd. 62).

1870 *Brady*, Analysis and Descriptions of the Foraminifera of Tidal Rivers (Anna's and Magaz. of nat. Hist. Vol. 6, 4ser. p. 273, pl. 11 u. 12).

1870 *Kübler*, Die Foraminiferen des Schweizer Jura mit 179 Figuren. Winterthur.

1870 *Gümbel*, Vergleichung der Foraminiferen-Fauna aus den Gosau-Mergeln u. den Belemnitellen-Schichten der baier. Alpen. (Sitzungsbericht der k. baier. Akad. Bd. 2, p. 278).

1870 *Bunzel*, die Foraminiferen des Tegels von Wien (Verhand. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Wien. No. 6, 96).

1870 *Karrer*, Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockeran und deren Foraminiferenfauna (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien XX, N. 2, p. 157).

1871 *Parker, Jones and Brady*, On the Nomenclature of the Foramini-

fera Part. XIV. The Spec. enumerated by d'Orbigny in the „Ann. des Sciences naturelles 1826" vol. 7. The Spec. founded upon the Figures in Soldani's Testaceographia et Zoophytographia (Ann. and Magaz. of nat Hist. Vol. 8. 4 ser., p. 145, pl. 8—12 u. p. 238).

1871 *Gümbel*, Die geognostischen Verhältnisse des Ulmer Cement-Mergels und seine Foraminiferen (Sitzungsber. d. k. baier. Akad. in München, Bd. I. p. 38).

1871 *Brady*, On Saccamina a new Foraminifer from the carboniferous Limestone of Northumberland (Ann. and. Magaz. of nat. Hist. Vol. 7, 4ser. p. 177, pl. 13).

1871 *Karrer*, Ueber Parkeria und Loftusia, zwei riesige Typen von kieseligen Foraminiferen (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt N. 7, p. 117).

1871 *Eley*, Foraminifera of the Chalk (Geolog. Magaz.).

1871 *Dawson*, On Foraminifera from the Gulf and River St. Lawrence. (Ann. and Magaz. Vol. 7, 4ser. p. 83).

1871 *Reuss*, Vorläufige Notiz über 2 neue fossile Foraminiferen-Gattungen. (Wien. Sitzungsber. der k. Akad. Bd. 64, p. 277).

1871 *Parfitt*, On a Species of arenaceous Foraminifera from the carboniferous Limestone of Devonshire (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 7. 4ser. p. 158, pl. 11).

1871 *Verbeek*, Die Nummuliten des Borneo-Kalksteins. (Neues Jahrb. für Mineralogie v. Leonhard u. Geinitz, p. 1).

1871 *Gümbel*, Ueber Dactylopora. (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichs-Anstalt, N. 8, p. 127).

1871 *Jones and Parker*, On the Foraminifera from the Chalk of Gravesend and Meudon. (Geolog. Mag. Vol. VIII, p. 506).

1871 *Jones*, On Ehrenberg's Foraminifera from the Chalk of Meudon. (Geolog. Magaz. Dec. p. 563).

1871 *Brady, Parker and Jones*, A. monograph of the genus Polymorphina (Transact. of the Linn. soc. Vol. 27).

1871—75 *Geinitz*, Das Elbthalgebirge in Sachsen u. seine fossile Fauna. Cassel, mit Tafeln.

1871 *Fischer*, Bryozoaires, Echinodermes et Foraminifères marins de la Gironde et des côtes du sud-ouest de la France. Bordeaux.

1872 *Gümbel*, Ueber zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferen-Geschlechts Nummulina u. Orbitolites (Neues Jahrb. für Mineralogie, v. Leonhard u. Geinitz, p. 241, Taf. 6 u. 7).

1872 *Wright*, A., Hist. of Irish Liassic Foraminifera.

1872 *Jones and Parker*, Notes on Eley's Foraminifera from the English Chalk (Geolog. Magaz. Vol. IX, p. 123).

1872 *Jones and Parker*, On the Foraminifera of the Family Rotalinae found in the cretaceous Formation. (Quarterl. Journ. of geoleg. soc. XXVIII, p. 107 und Philos. Magaz. p. 543).

1872 *Parker and Jones*, On the Nomenclature of the Foraminifera figured by Ehrenberg (Ann. and Magaz. of nat. Hist. ser. 4. Vol. 9, p. 211 280 und Vol. 10, p, 184 u. 253 u. 453).

1872 *Ehrenberg*, Mikro-geologische Studien über das kleinste Leben der Meeres-Gründe aller Zonen u. dessen geologischer Einfluss (Abhdlg. d. Berl. Akad. p. 131).

1872 *Silvestri*, Le Nodosarie fossili n. terreno subapennino italiano e viventi nei mari d'Italia. Catania c. 11 tav.

1872 *Jones*, On the range of Foraminifera in time (Proc. of the Geologist's Association, Vol. II, p. 175).

1872 *Jones*, On some Foraminifera in the Chalk of the North of Ireland (Geolog. soc. of Ireland Nov.).

1872 *Jones*, On Swiss Jurassic Foraminifera (Geolog. Mag, X, 5).

1872 *Gümbel*, Die sogenannten Nulliporen II. Th. Nulliporen d. Thierreiches, Dactyloporideae. (Abh. d. k. baier. Akad. Bd. XI, Abth. 1, p. 229, 4 Tf.).

1873 *Gümbel*, Ueber Petrascula (Sitzungsber. d. k. baier. Akad. i. München).

1873 *Gümbel*, Ueber Conodictium bursiforme Etallon, eine Foraminifere aus der Gruppe der Dactyliporiden (Sitzungsber. d. k. baier. Akad. in München, p. 282).

1873 *Stoliczka*, Cretac. Corals (Anthozoa, Foraminifera etc.) of South India. Calcutta.

1873 *Brady*, On Archaediscus Karreri, a new type of carboniferous Foraminifera (Ann. and Mag. of. nat. Hist. Octobr.

1874 *Bornemann jun.*, Ueber die Foraminiferen-Gattung Involutina. (Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 26, p. 702, t. 18, 19).

1874 *Brady*, On a true Carboniferous Nummulite. (Ann. and Mag. of nat. Hist. Vol. 13, 4 ser. p. 222, pl. 12).

1874 *Carter*, On the Structure called Eozoon canad. in the Laurentian Limestone of Canada (Ann. and Mag. of nat. Hist. Vol. 13, 4 ser. p. 189 u. 376).

1874 *Carpenter*, Remarks on Mr. Carter's Letter fr. Prof. King on the Structure of the so called Eozoon canad. (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 13, 4ser. p. 277).

1874 *King and Rowney*, Remarks on the Subject of Eozoon. (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 13, 4ser. p. 390).

1874 *Carpenter*, New Observations on Eozoon canad. (Ann. and Magaz, of nat. Hist. Vol. 13, 4ser. p, 456. pl. 19).

1874 *Parker, Jones and Brady*, On Priority in the Discovery of the

Canal System in Foraminifera (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 14, 4ser. p. 64 u. 305).

1874 *Carter*, On the Striae of Foraminiferous Tests (Ann. and Mag. of nat. Hist. Vol. 14, 4ser. p. 138).

1874 *Carpenter*, Final Note on Eozoon canad. (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 14, 4ser. p. 371).

1874 *King and Rowney*, Eozoon examined chiefly from a Foraminiferal Standpoint (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 14, 4ser. p. 274, pl. 19).

1875 *v. Hantken*, Die Fauna der Clavulina-Szaboi-Schichten, 1. Theil Foraminiferen. (Jahrb. d. k. ungarischen geolog. Anstalt. Bd. 4, Heft 1, Pest. mit 10 Tāf.)

1875 *Gümbel*, Zur Kenntniss der Organisation und Systematik v. Receptaculites (Abhandl. d. k. baier. Akad. in München Bd. 12, Abth. 1, p. 167, 1. T.)

1875 *Carter*, Relation of de Canal System to the Tubulation in the Foraminifera (Ann. and Mag. of nat. Hist. Vol. 16, 4ser. p. 420).

1875 *Terquem & Berthelin*, Etudes microscop. des Marnes du Lias moyen d'Essey-les-Nancy (Foraminifères). Paris, 4, mit 10 Taf.

1875 *Jones and Parker*, Lists of some English Jurassic Foraminifera (Geolog. Magaz. Dec. II, Vol. II, Nr. 7, July).

1875 *Brady and Jones*, On some fossil Foraminifera from the West-Coast, Distr. Sumatra (Geolog. Mag. Dec. II, Vol. II, Nr. 11, Novbr.).

1875 *Wright, A.*, List of the cretaceous microzoa of the North of Ireland (Transact. of the Belfast nat. Field-Club, p. 73, pl. 2).

1876 *Hahn*, Giebt es ein Eozoon canadense? (Würtenbergische Jahreshft.)

1876 *Jones*, Remarks on the Foraminifera with especial reference to their Variability of Form, illustrated by the Cristellarious. (The Monthly microscop. Journ. Febr.).

1876 *Jones and Parker*, On some recent and fossil Foraminifera dredged up in the English Channal (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 17, 4ser p. 283).

1876 *Brady*, Notes on a group of Russian Fusulinae (Ann. and Magaz. of nat. Hist. Vol. 17, 4ser. p. 414, Taf. 18).

1876 *Dawson*, On Mr. Carter's Objections to Eozoon (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 17, 4 Ser. p. 118).

1876 *Carter*, On the Polytremata (Foraminifera) expecially with reference to their Mythical Hybrid Nature (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol 17, 4 Ser. p. 185, pl. 13).

1876 *Zittel*, Handbuch der Palaeontologie. München. 1. Lief. p. 61.

1876 *Carpenter*, Remarks on Mr. Carter's Paper „on the Polytremata" (Ann. and Mag. of, Nat. Hist. Vol. 17, 4 Ser. p. 380).

1876 *Carpenter*, Notes on Otto Hahn's Mineralogical Investigations of Eozoon canad. (Ann. and Magaz. of. Nat. Hist. Vol. 17, 4. Ser. p. 417).

1876 *Dawson*, Eozoon canad. according to Hahn. (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 18, 4 Ser. p. 29).

1876 *Karrer u. Sinzow*, Ueber das Auftreten des Foraminiferen-Genus Nubecularia im Sermatischen Sande von Kischnew (Wien. Sitzungsb. d. kais. Akad. Ad. 74, p. 13, Taf. 1).

1876 *Stache*, Fusulinen-Kalke aus Ober-Krain, Sumatra und Chios (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien. Nr. 16, p. 369).

1876 *Brady*, A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (Palaeontographical Society 166 p. 12 Pl.)

1876 *Gümbel*, Ueber die Natur des Eozoon (Regensburger Correspondenzblatt).

1877 *v. Möller*, Ueber Fusulinen und ähnliche Foraminiferen-Formen des russischen Kohlenkalks. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie p. 139).

1877 *Sollas*, On the genus Webbina with descriptions of two new species of the Cambridge Greensand. (Geolog. Magaz. p. 102).

1877 *Terquem*, Recherches sur les Foraminifères du Bajocien de la Moselle. Bullet. de la Soc. géol. de France, 3 ser. Taf. IV, Nr. 7 u. 8).

1877 *Wright*, Notes on Foraminifera (Ann. and Mag. of. Nat. Hist. Vol. 19, 4 Ser. p. 40).

1877 *Carter*, On the close Relationship of Hydractinia, Parkeria and Stromatopora (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 19, 4 Ser. p. 44, pl. 8).

1877 *Carter*, Description of Bdelloidina aggregata, a new Genus and Species of. arenaceous Foraminifera. (Ann. and Mag. of. Nat. Hist. Vol. 19, 5 Ser. p. 201).

1877 *Carter*, On the Locality of Carpenteria balaniformis with Description of a new Species and other Foraminifera found in and about Tubipora musica (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 19, 4 Ser. p. 209, pl. 13),

1877 *Wallich*, On Rupertia stabilis a new sessile Foraminifer from the North Atlantic. (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 19, 4 Ser. p. 501, pl. 26).

1877 *Carter*, On the branched Form of the apertural Prolongation from the Summit of. Carpenteria monticularis (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 20, 4 Ser. p. 68).

1877 *Parker and Jones*, On Ovulites margaritula (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 20, 4. Ser. p. 77).

1877 *Carter*, On a Melobesian Form of. Foraminifera, and further Obser-

vations on Carpenteria monticularis (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vel. 20, 4 Ser. p. 172).

1877 *Carter*, Description of a new Species of Foraminifera (Rotalia spiculotesta) (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol, 20, 4 Ser. p. 470).

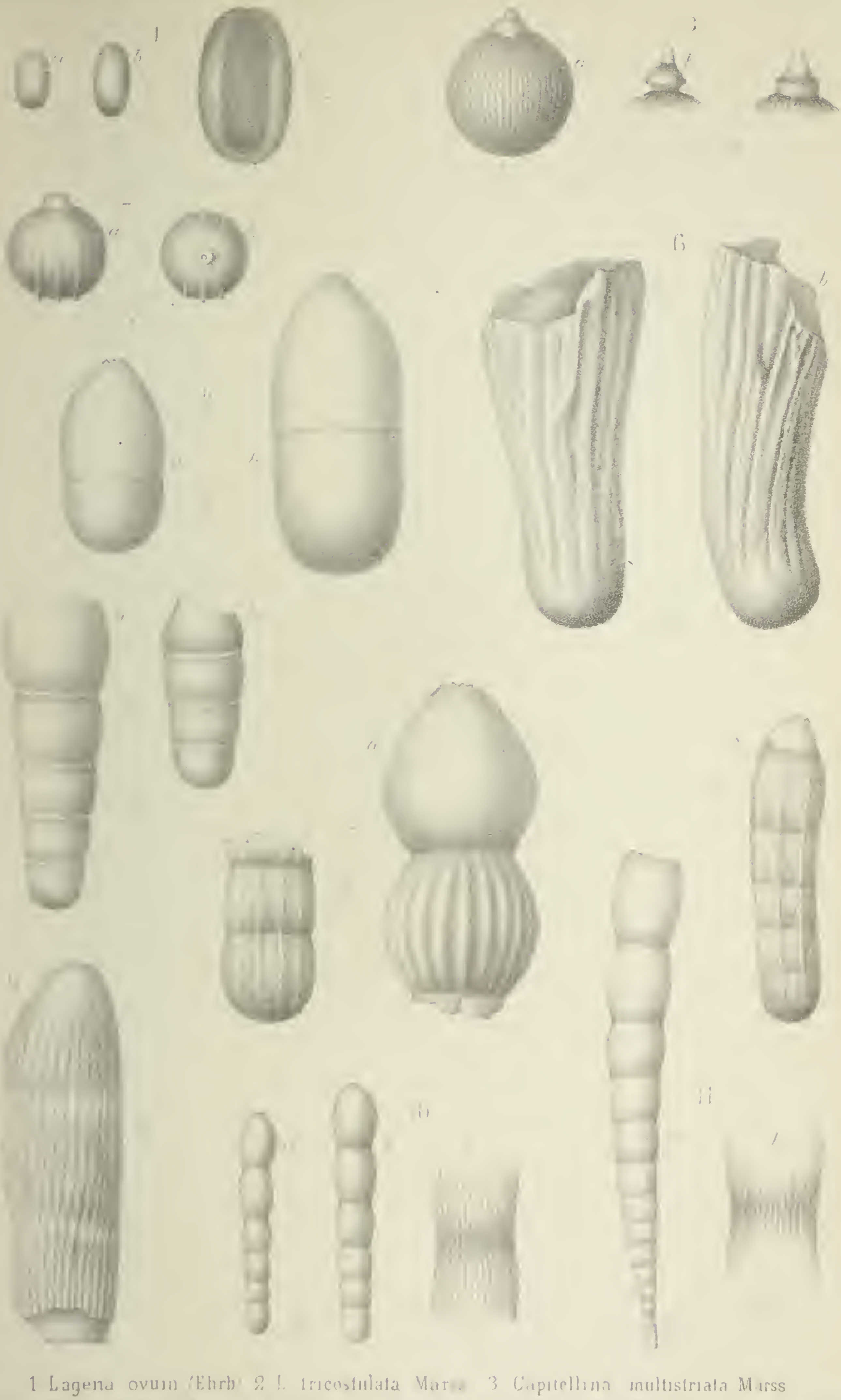
1878 *Brady*, On the Reticularian and Radiolarian Rhizopoda (Foraminifera and Polycistina of the North-Polar Expedition of 1875—76.) (Ann. and Mag. of. Nat. Hist. Vol. 1, 5 Ser. p. 425, pl. 20 u. 21).

1878 *Normann*, On the genus Haliphysema with Description of several Forms apparently allied to it. (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 1, 5 Ser. p. 265.

1878 *Saville Kent*, The foraminiferal Nature of Haliphysema Tumanowiczii (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 2, 5 Ser. p. 68, pl. 4, 5).

1878 *Parfitt*, On the Structure of Haliphysema (Ann. and. Mag. of. Nat. Hist. Vol. 2, 5 Ser. p. 88).

1878 *Dawson*, On a new Species of Loftusia from British Columbia (Ann. and Magaz. 5 Ser. Vol. 2, p. 345.



1 Lagena ovum (Ehrb.) 2. L. tricostulata Marss. 3 Capitellina multistriata Marss
4 Glandulina parallela Marss 5. Nodosaria marginata Marss 6 N. laevipes Marss 7 N. majuscula Marss
8 N. clausa Marss 9 N. laticosta Marss 10. N. multilineata Rss 11. N. interlineata Rss

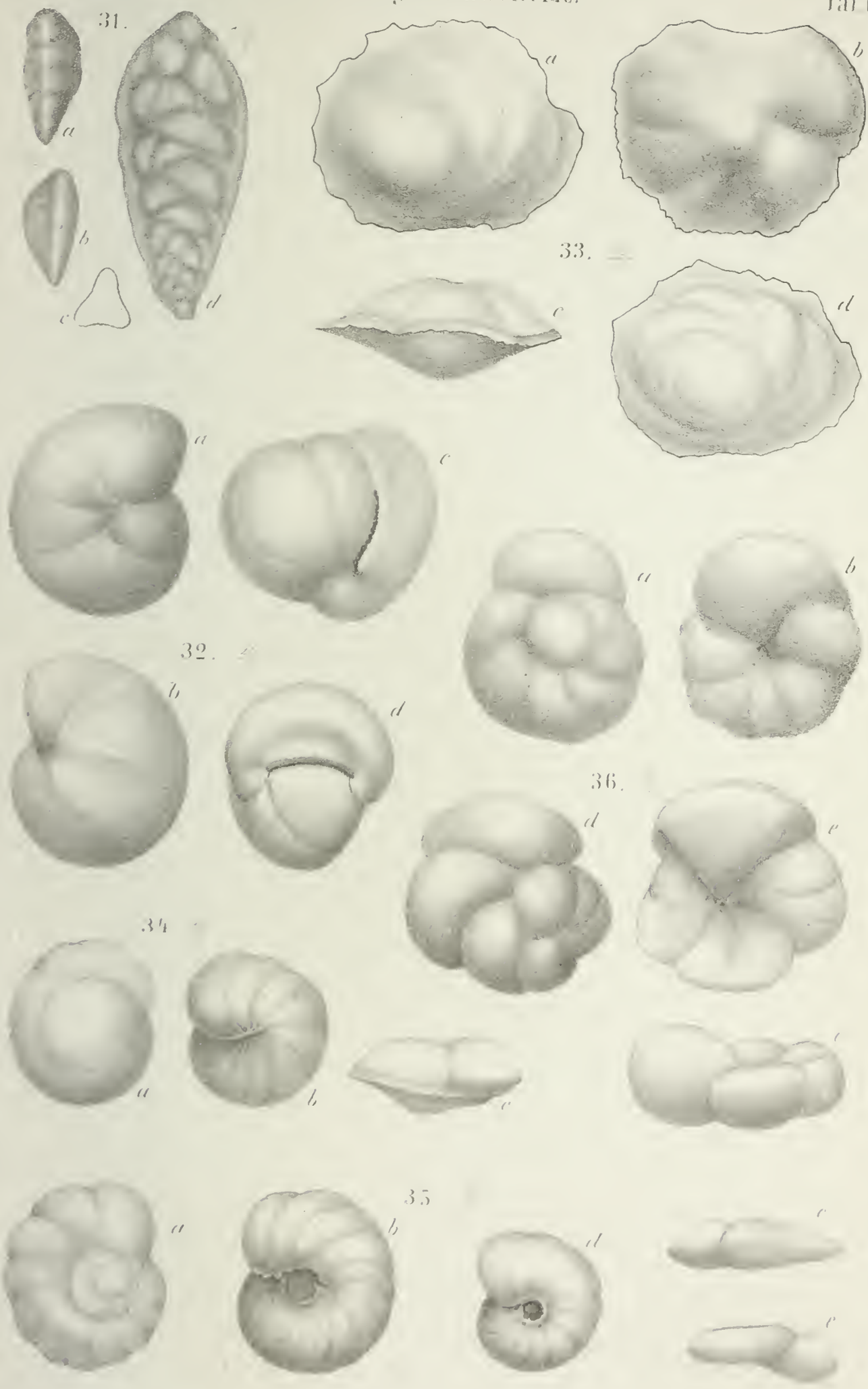
Mittheil. a. d. naturw. Verein v. Neu Vorpommern u. Rügen.

d. Nat. gez. v. Th. Mar...   ... lith

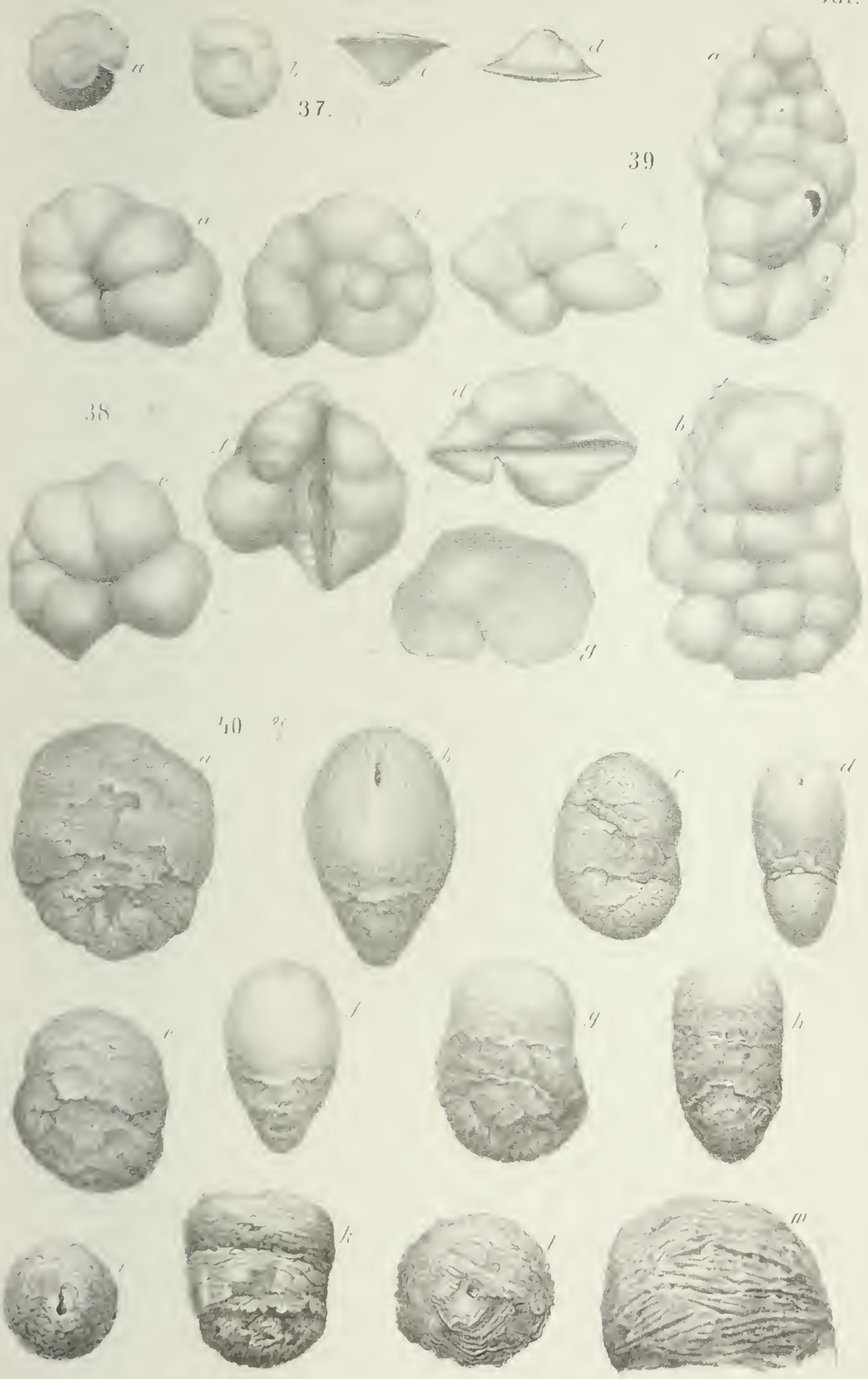
12 Crondicularia solaris Marss. 13 C. ornatistriata Marss. 14 F. linguiformis Marss. 15 F. affinis Marss. 16 F. laevis Marss. 17 F. biformis Marss. 18 Cerstellaria foliacea Marss. 19 Polymorphina semicostata Marss.

Mittheil. a. d. naturw. Verein v. Neu-Vorpommern u. Rügen.

20 Uvigerina crustata Marss. 21 Bulimina rimosa Marss. 22 Bolivina lineata (Ehrb.) 23 B. tenuis Marss. 24 B. decurrens Ehrb.) 25 B. draco Marss. 26 Sagrina aspera Marss. 27 Gaudryina crassa Marss. 28 Plectina irregularis Marss. 29 P. clava Marss. 30 Trilaxia foveolata Marss.



31 Trifaxia minuta Marss. 32 Discorbina globosa (v. Hag.) 33 D. alata Marss. 34 D. gracilis Marss. 35 D. perlusa Marss. 36 Rotalia Bosquetii (Rss.)



37. Discorbina bembix Marss. 38. Truncatulina lobatula (d'Orb.) 39. Acervulina crelae Marss. 40. Lituola ovata (v. Hag.)

Ueber

Carpinus Betulus, forma quercifolia

von

Dr. **Franz Buchenau,**
Director der Realschule in Bremen.

Am 19. Juli 1876 besuchte ich unter der gütigen Führung des Herrn Gymnasiallehrers Dr. Katter das kräftige Exemplar der eichenblätterigen Hainbuche im Parke zu Putbus, welches vielen Besuchern von Rügen als eine besondere Merkwürdigkeit bekannt geworden sein dürfte. Der Baum bietet in seiner seltsamen Mischung von Zweigen mit normalen und solchen mit gelappten Laubblättern in der That einen sehr ungewöhnlichen Anblick dar. Es hat daher auch nicht fehlen können, dass er bereits hie und da erwähnt ist*), indessen existirt eine irgendwie genauere Beschreibung bis jetzt nicht. Eine Revision der Literatur zeigt überdies, dass in derselben die abweichende Form noch kaum mehr als dem Namen nach bekannt ist. Dieser Umstand wird eine kurze Beschreibung jenes Baumes wohl rechtfertigen.

Das fragliche Exemplar ist ein kräftiger alter Baum von etwa 10 m Höhe, der auf einer nahezu nach Süden geneigten Rasenfläche fast völlig frei steht. Der Stamm ist vollständig vorhanden (anscheinend nicht, wie dies sonst bei der Hainbuche so oft geschieht, in der Jugend eingestutzt); die Krone, fast ringsum sehr wohl entwickelt, zeigt einen Umfang von etwa 30 m; der Stamm misst in 1 m Höhe über dem Fussboden noch 156 cm im Umfang; die Verzweigung beginnt in weniger als Manneshöhe (1½ m hoch), wesshalb die Krone ein weit ausgebreitetes, nahe auf den Boden herabreichendes Schirm-

*) So z. B. noch in einem der letzten Jahre in einer Sitzung des Brandenburgischen botanischen Vereins.

dach bildet. Der Baum ist völlig gesund und trug in jenem Jahre reichliche Früchte.

Die Laubblätter zeigen nun folgende wesentlich verschiedene Formen. Die normalen sind länglich-eiförmig, langzugespitzt, am Rande doppelt gesägt; der Grund ist meistens etwas schief, indem der vordere Theil des Blattgrundes etwas tiefer am Blattstiele hinabreicht. Die Länge der Blattfläche beträgt 9—10 cm, bei 4—4½ cm Breite. Die abnormen Laubblätter sind stets kleiner und zwar meistens bedeutend kleiner; ich fand z. B. an sehr kräftig fructificirenden Zweigen solche von 4 cm Länge bei nur 3 cm Breite; der Gesammtumriss ist fast immer sehr viel breiter als bei den normalen Blättern, die Spitze stumpf oder spitz, selten aber zugespitzt. Die Einschnitte dringen bis auf ein Drittel oder die Hälfte der Breite ein; man zählt an jeder Seite meistens drei, seltener vier Lappen; die Einschnitte sind stets spitz, die Lappen meistens stumpf, dabei aber einfach-scharfgesägt. Diese charakteristischen, kleinen, breiteiförmigen, jederseits drei- bis vierlappigen Bläter finden sich an allen fructificirenden abnormen Zweigen (und zwar, weil der Fruchtstand endständig ist, unter demselben). An den sterilen Zweigen mit abnormen Blättern nähern sich die unteren derselben an Grösse und Umriss oft mehr den normalen; die oberen aber sind wieder anders geformt; sie sind klein (etwa 4 cm lang), schmal eiförmig oder lanzettlich, 1—1½, selten 2 cm breit, mit keiliger, oft langkeiliger Basis; die Einschnitte gehen so tief, dass das Blatt fast fiederspaltig erscheint, dabei sind die Zipfel oft spitz-dreieckig, fast oder vollständig rechtwinklig abstehend und ungezähnt. Wie gesagt, sind nur die obersten Laubblätter der diesjährigen, schmächtigen, sterilen Zweige so abweichend geformt, aber gewiss würde Niemand, dem man ein solches Blatt vorlegte, es nach der Gestalt für ein Blatt der Hainbuche erklären.

An den Zweigen mit abnormen Laubblättern sind nun auch die Deckblätter der Früchte abweichend geformt. Der Bau der Fruchtstände von Carpinus ist bekanntlich ein sehr eigenthümlicher; ich weiss denselben nicht besser zu schildern als mit den treffenden Worten von Döll in der Flora von Baden:

„Weibliche Blüthen in einem sehr lockern Kätzchen. In den Achseln spiraligstehender Deckblätter*) befindet sich je ein gestauchtes Inflorescenzzweiglein, welches keine Mittelblüthe, aber zwei seitliche Blüthen hat. Eine jede derselben entspringt aus der Achsel eines deutlichen Vorblattes des (blüthenlosen) Mittelzweigleins und hat selbst wieder zwei Vorblätter, welche anfangs sehr klein sind, sich jedoch später vergrössern, mit ihrem Tragblatte verwachsen und eine laubähnliche dreilappige Hülle bilden. Nuss hartschalig, durch den deutlich sechszähnigen Kelch gekrönt". **)

Der Mittellappen dieser Hülle ist an den normalen Zweigen meist 3,5—4 cm lang, bei etwa 1 cm Breite, der Umriss ist fast rechteckig, oben bogig, mit aufgesetztem Spitzchen; der Rand ist gezähnt; die Seitenlappen sind in der Regel 12 mm lang, aber auf dem grössten Theile dieser Länge mit dem Mittellappen verwachsen. An den Früchten der abnormblätterigen Zweige sind nun die Mittellappen der Deckblätter bei gleichbleibender Breite wesentlich verkürzt (meist nur 3 cm lang), zugleich sind die Seitenlappen nicht nur relativ, sondern auch absolut grösser (bis fast 2 cm), so dass dadurch der Umriss des ganzen Organs völlig verändert wird. Bemerkenswerth ist, dass die Lappenbildung sich nicht auf die Fruchtdeckblätter überträgt, im Gegentheil sind dieselben an den abnormblätterigen Zweigen oft schwächer gezähnt, als an den normalen.

Was nun die Vertheilung der beiden Sorten von Zweigen über die prächtige Krone des Baumes betrifft, so sind sie in allen Theilen derselben durcheinander gemischt; doch sind im Allgemeinen, namentlich aber auf der Südostseite, die Eichenblätter vorwiegend; dann sind aber auch mehr die äussersten

*) Diese Deckblätter sind einfach geformt, klein und fallen meistens frühzeitig ab.

**) Döll führt a. a. O. auch die var. β. incisa Aiton in folgender Weise auf: „Blätter unregelmässig eingeschnitten-gesägt, meist länglich-eiförmig. — Ist von C. Schimper bei Heidelberg gefunden worden. — Hat fast immer etwas schmälere Blätter als die gewöhnliche Form". Nach diesen Worten des sehr genauen Döll ist jedenfalls anzunehmen, dass ihm eine andere Form vorgelegen hat, als die unserige.

Zweige abnormblätterig. Daher befinden sich an zweijährigen Zweigen häufig unten Triebe mit normalen, oben mit abnormen Blättern; selten ist das Umgekehrte der Fall, doch finden sich auch mehrjährige Triebe und selbst wirkliche Aeste, deren sämmtliche Zweige abnorme Blätter besitzen. Den Fall, dass an demselben diesjährigen Triebe die unteren Laubblätter normal, die oberen abnorm wären oder umgekehrt, beobachtete ich nicht. — Bei kräftiger Vegetation der Zweige überwiegt stets das Normale; nicht allein besitzen ja die normalen Blätter grössere Laubflächen als die abnormen; es sind auch die Zweige mit abnormen Blättern stets kurzgliedriger als die mit normalen und viel mehr und früher mit Flechten bedeckt als die Zweige mit normalen Blättern. Die Krone des Baumes erhält aber durch die kleinen, kurzgliederigen Zweige etwas viel Verworreneres als die Krone normaler Bäume. Wir werden hiernach nicht irren, wenn wir die Bildung der „Eichenblätter" als eine Art von Hemmungsbildung auffassen, deren eigentliche Ursache freilich für jetzt noch ganz in Dunkel gehüllt ist.

Der Gesammt-Typus des Putbuser Baumes ist der eichenblättrige, jedoch mit zahlreichen Rückschlägen in den normalen Bau, zahlreicheren, als man an den bekannten schlitzblätterigen Buchen, Linden und Erlen zu sehen gewohnt ist.

Wie Wenig bisher noch über diese merkwürdige Form bekannt war, wird sich aus folgender Zusammenstellung einiger Citate aus den Werken über die mitteleuropäischen Holzpflanzen ergeben:

Koch's Dendrologie (1873, II_2, pag. 3), das neueste Werk, in welchem man nähere Angaben über die in Rede stehende Pflanzenform erwarten möchte, sagt nur: „In den Gärten werden einige Formen cultivirt. Die Form mit kleineren und gelappten Blättern war schon in der 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts bekannt. Aiton belegte sie mit dem Beinamen incisa (hort. Kew. III, 362), Desfontaines hingegen führte sie mit der näheren Bezeichnung quercifolia (tabl. de l'éc. de bot. du mus. d'hist. nat. 212) auf. Bei einer zweiten Form sind die grösseren Blätter zum Theil unregelmässig-gelappt,

z. Th. normal- d. h. doppelt-gesägt. In den Gärten heisst sie Carp. heterophylla.

In Loudon's Arboretum britannicum, 1838, III, p. 2005 heisst es bei Carp. Betulus:

> Varieties: incisa Lodd. Cat. 1836, quercifolia Desf. v. heterophylla hort.; has the leaves deeply cut. There are plants in the horticultural society's Garden and in the arboretum of Messieurs Loddiges, one at Cheshunt, 6 years planted and 17′ high, and one at Kinfauns Castle 15′ high, with a trunk of $2\frac{1}{2}$ inches in diameter.

Aiton führt (hortus Kewensis, ed. II, 1813, IV, p. 301) die Form folgendermassen auf:

Carp. Bet. β foliis oblongis inciso-serratis. Nat. of Britain.

Gehen wir weiter zurück, so finden wir in dem bekannten Prachtwerke: Duhamel du Monceau, Traité des arbres et arbustes etc., 2e ed., 18 . .*), II, p. 197 unsere Varietät unter den Synonymen in folgender Weise aufgeführt:

C. quercifolia Hort. Paris. Carp. bet. quercifolia, foliis pinnatifido-angulosis Lam. Encycl.

An der oben citirten Stelle (Encyclop. méthod. Botanique 1789, I, p. 707) endlich sagt Lamarck von der Pflanze:

β fol. pinnatifido-angulosis Lam. Carpinus quercifolia h. R. (v. v.)

Dies ist die älteste Notiz, welche ich über diese höchst merkwürdige Pflanze habe auffinden können. Danach dürfte es wahrscheinlich sein, dass die Form in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in einer der königlichen Baumschulen bei Paris sporadisch aufgetreten ist. Ob sie dann auch unabhängig davon in England entstanden ist, wie man nach Aiton's kurzer Notiz vermuthen möchte, ist zwar möglich aber zunächst doch wohl zweifelhaft; jedenfalls müssten viel genauere Angaben darüber vorliegen, als ich habe ermitteln können.

In Putbus war über die Abstammung jenes Baumes nichts mehr zu ermitteln. Seine Anpflanzung ist in die ersten

---

*) Der Band trägt keine Jehreszahl, ist aber jedenfalls im ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts erschienen.

Decennien unseres Jahrhunderts zu versetzen; zu Anfang desselben stand an jener Stelle noch ein Gebäude. Das Gartenpersonal erzählt sich, wie ich erfuhr, dass Halliger, ein früherer Hofgärtner des Fürsten, besondere Liebhaberei für Versuche mit Pfropfen gehabt habe; so habe er denn auch u. A. Eichen auf eine Weissbuche gepfropft, und durch diese Verbindung sei dieser Baum entstanden. Es bedarf wohl keiner besonderen Darlegung, dass diese Meinung unbegründet und nur ein Versuch ist, eine Erscheinung zu deuten, für welche wir eben bis jetzt noch keine Erklärung besitzen. — Es muss vielmehr offen ausgesprochen werden, dass wir bis jetzt absolut Nichts über die Verhältnisse wissen, unter denen diese Bildungsabweichung entstanden ist und sich erhält. Dagegen ist es immerhin schon ein Fortschritt, zu wissen, dass sie bei kräftiger Vegetation in die normale Form zurückkehrt. Ob die Bildungsabweichung erblich ist, wissen wir bis jetzt noch nicht, obwohl die zahlreich reifenden Früchte einen Versuch der Art für eine Baumschule sehr leicht erscheinen lassen. Als Varietät aber darf eine solche, auf demselben Baume immer wieder in die normale Form zurückschlagende Monstrosität nicht aufgeführt werden, da zum Begriffe der Varietät nothwendig das Kennzeichen der Erblichkeit festgehalten werden muss, wenn nicht völlige Willkür einreissen soll.

Nachschrift. Herr Dr. Katter hatte die grosse Güte, sich wiederholt um Nachrichten über die Abstammung dieses Baumes zu bemühen. Es ist ihm zuletzt gelungen, einen alten, jetzt pensionirten Gartenbeamten zu ermitteln, welcher mit dem erwähnten Gärtner Halliger in beständigem Verkehr gestanden hat. Derselbe sagt auf das Bestimmteste aus, Halliger habe einen solchen eichenblättrigen Zweig auf einer Hainbuche in der Medars (einer Waldparcele hinter dem Wildpark und der Fasanerie auf Rügen) gefunden und denselben auf einen Baum im Parke gepfropft. — Herr Dr. Katter hat mir in Folge davon eine genauere Beobachtung der Hainbuchen in der Medars zugesagt.

Ueber

die Magnetisirung des Stahls im Momente seiner Härtung

von

Dr. **W. Holtz.**

Der Stahl bewahrt den Magnetismus um so besser, je härter er ist. Deswegen pflegt man Stahlstäbe, welche Magnete werden sollen, zu härten. Aber je härter der Stahl ist, um so schwerer nimmt er überhaupt Magnetismus auf. Deswegen scheint die gewöhnliche Darstellungsweise der Magnete, wo man bereits gehärteten Stahl magnetisirt, keine besonders günstige zu sein. Freilich darf der Stahl nicht magnetisirt und hierauf in einem besondern Acte gehärtet werden, weil bei der Erwärmung, welche dem Härten voraufgehn muss, der vorher mitgetheilte Magnetismus wieder verschwindet. Aber Magnetisirung und Härtung lässt sich mehr oder weniger gleichzeitig bewirken, indem man rothglühenden Stahl einer magnetisirenden Kraft aussetzt, und, während diese fortwirkt, in Wasser ablöscht. Alsdann dürfte, eben des weicheren Zustandes halber, mehr Magnetismus aufgenommen werden, als sonst, und die Härtung dürfte gleichzeitig den aufgenommenen fixiren.

Der eben ausgesprochene Gedanke und seine Ausführung sind nicht neu. Schon im Jahre 1821 löschte Pönitz glühende Stricknadeln ab, während er sie unter dem Einfluss des Erdmagnetismus magnetisirte *). Er fand den Magnetis-

*) Gilbert, Ann. Bd. LXVII, S. 319.

mus, wenn auch nicht besser, so doch in ähnlicher Weise fixirt, als er es sonst durch mechanische Erschütterungen bewirkte. Einige Jahre später härtete Robison einen kleinen Stahlstab zwischen zwei Magneten und fand diesen stärker magnetisch, als er ihn auf andre Weise magnetisiren konnte*). 1835 schlug Aimé ein gleiches Verfahren vor, nur mit dem Unterschiede, dass er hierzu einen Elektromagneten anzuwenden rieth**). Er bemerkt zugleich, dass er auf solche Weise bei verschiedenen Proben befriedigende Resultate erhalten habe. 1852 gedenkt Hamann noch einmal dieser Methode mit dem Zusatz, dass man, wie mit Stahl, so auch mit dem Magneteisenstein verfahren könne***). Er führt auch ein Beispiel an, freilich nur ein einziges, nach welchem ein in solcher Weise magnetisirtes Stahlstäbchen das Zehnfache seines Gewichtes getragen habe.

Die aufgeführten Empfehlungen sind nun freilich nicht ganz überzeugend, weil kein bestimmter Anhalt für den Vergleich der so oder anders gewonnenen Resultate gegeben ist. Trotzdem hätte sich die fragliche Methode wohl eingebürget, oder würde doch des Weiteren geprüft sein, wenn derselben bei näherer Betrachtung nicht allerlei praktische Bedenken entgegenständen. Einmal ist sie nämlich andern Methoden gegenüber, wie von vornherein einleuchtet, ausserordentlich unbequem. Dann schliesst sie wegen der Kürze der Zeit, in welcher der Stab erkaltet, manche sonstigen Vortheile z. B. die Verschiebung desselben vor den Polen, oder die zeitweise Unterbrechung des Stromes aus. Ferner gestattet sie kaum oder doch höchst schwierig die Anwendung einer Magnetisirungsspirale, welche bedingungsweise die Wirkung eines Elektromagneten übertrifft. Endlich verleiht sie den Stäben eine höchst unansehnliche Oxydschicht, mit deren nachträglicher Entfernung wieder ein Theil des mitgetheilten Magnetismus verschwände.

---

*) Encyclop. Britann. (4) T. XII. p. 375. Gehler, Wörterb. Bd.VI (2). S. 930.

**) Ann. de Chim. et de Phys. T. LVII. p. 422. Pogg. Ann. Bd XXXV. S. 206.

***) Pogg. Ann. Bd. LXXXV. S. 464.

Der praktische Nutzen gedachter Methode erscheint hiernach weniger gross, als auf den ersten Blick, und deswegen mag sie auch in der Folge nicht eingehender untersucht sein. Immerhin jedoch ist sie von Bedeutung schon ihres theoretischen Interesses halber, weil sie die Abhängigkeit des Magnetismus von gewissen molekularen Veränderungen beleuchtet. Es schien mir daher nicht überflüssig, durch eine grössere Zahl von Versuchen festzustellen, unter welchen Bedingungen jene Methode vorzugsweise bessere Resultate liefert.

Bei diesen Versuchen hätte ich meine Anordnungen so treffen können, dass ich bei der gewöhnlichen Methode alle dieser Methode eigenthümlichen Vortheile zur Anwendung gelangen liess. Dann hätte ich aber auf beiden Seiten ungleiche Verhältnisse geschaffen, und das Ergebniss würde theoretisch weniger werth gewesen sein. Ich glaubte daher meine Anordnungen besser so zu treffen, dass ich auf beiden Seiten möglichst dieselben Verhältnisse gewann. Dementsprechend wurde der Vergleich in der Weise ausgeführt, dass ich auf Stäbe von derselben Beschaffenheit während derselben Zeit, in derselben Weise dieselbe magnetisirende Kraft wirken liess, nur dass Solches im einen Falle nach der Härtung, im andern während der Härtung geschah.

Die zu vergleichenden Stäbe wurden aus derselben Stange englischen Rundstahls geschnitten und sorgfältig ihrer Länge und wenn nöthig, auch ihrem Gewichte nach egalisirt. Ich gebrauchte übrigens nur solche von 125^{mm} Länge, während sich ihre Dicke nicht bei allen Versuchen auf ein und dieselbe Grösse beschränkte. Je zwei Stäbe wurden gleichzeitig in Holzkohlenfeuer erhitzt, an besonders geformten Handhaben befestigt. Waren sie rothglühend, so wurde zunächst der eine für sich in Wasser getaucht, hierauf der andre, nachdem er fest an die Pole eines Elektromagneten gelegt war. Vom Momente der Anlegung wurden nach dem Tacte eines Pendels etwa 15 Sekunden gezählt, dann der Strom unterbrochen und der Stab von den Polen getrennt. Endlich wurde der erste bereits abgelöschte Stab während derselben Zeit der Wirkung des Elektromagneten ausgesetzt.

Der Elektromagnet war so eingerichtet, dass der ihn umgebende Kupferdrath vom Wasser unbenetzt blieb, ferner so, dass die Stäbe, wenn man sie anlegte, den Polen gegenüber stets dieselbe Lage hatten. Die 140^{mm} lang von einer einfachen Drathlage bedeckten Schenkel schnitten äusserlich grade mit den angelegten Stäben ab. Der Eisenkern war beiläufig bemerkt 16^{mm}, und der Kupferdrath nahezu 3^{mm} dick. Den Strom lieferten 1—4 Platinelemente von etwas mehr als der gewöhnlichen Grösse.

Die magnetisirten Stäbe wurden gezeichnet und auf besonderen Stativen aufbewahrt, in gleichem Abstande und in gleicher Richtung liegend. Ihr Magnetismus wurde einen Tag nach der Magnetisirung durch Bestimmung ihrer Schwingungsdauer unter dem Einfluss des Erdmagnetismus geprüft. Hierbei unterstützte mich ein Fernrohr mit Fadenkreuz und ein Chronometer, welches halbe Sekunden markirte. Ich zählte solche während der Dauer dreier ganzer Schwingungen und gewann so die zunächst in den Tabellen verzeichneten Zahlen. Aus einer grösseren Menge von Zahlen, welche gleichartig magnetisirte Stäbe lieferten, wurde alsdann die wahrscheinliche Mittelzahl gezogen. Da sich der Magnetismus der Stäbe aber umgekehrt, wie das Quadrat ihrer Schwingungsdauer verhält, so waren die fraglichen Mittelzahlen oder ihre vereinfachten Werthe noch zu quadriren und mit einander zu vertauschen. So gewann ich das am Schluss der Tabellen verzeichnete Resultat.

Ich bemerke noch, dass in allen Tabellen die Schwingungsdauer jener beiden Stäbe, welche gleichzeitig erhitzt wurden, einander gegenüber gestellt ist.

Vorversuche.

Es war nicht unmöglich, dass es einen Unterschied machen würde, ob die Stäbe kürzere oder längere Zeit glühend mit dem Elektromagneten in Verbindung standen, desgleichen vielleicht einenUnterschied, je nachdem sie hell- oder dunkelrothglühend am Elektromagneten abgelöscht wurden. War dies der Fall, so musste hierauf besondere Rücksicht genommen werden, und

es schien daher wünschenswerth, sich hierüber vorher zu orientiren. Ich stellte also zwei kürzere Versuchsreihen an, in welchen alle Stäbe magnetisch abgelöscht wurden, aber nicht in derselben Weise. Die Stäbe waren 6^{mm} dick; 2 Elemente gaben den Strom. Das Nähere besagen die nachstehenden Tabellen.

dunkelroth angelegt und abgelöscht	hellroth angelegt, dunkelroth abgelöscht	dunkelroth angelegt und abgelöscht	hellroth angelegt und abgelöscht
79	76	74	75
75	78	80	72
83	80	77	82
80	76	80	75
86	83	84	76
83	80	81	80
Mittelzahl 81	79	79	77

Die einzelnen Zahlen weichen freilich nicht unbeträchtlich von einander ab, aber eben so jene von gleich behandelten, als von ungleich behandelten Stäben. Ich schiebe diese Abweichungen auf den Umstand, dass sich Magnet und Stäbe nicht immer gleichmässig berührten, bald vielleicht in einer geringeren, bald in einer grössern Anzahl von Punkten; was leicht erklärlich ist, da jene während des Glühens sowohl, als während des Ablöschens schwerlich genau gerade bleiben konnten. Uebrigens weiss man, dass auch die Güte des Stahls in verschiedenen Stücken derselben Stange nicht allemal dieselbe ist. Trotz der Abweichungen im Einzelnen giebt jedoch die annähernde Uebereinstimmung der Mittelzahlen zu erkennen, dass das verschiedene Verfahren annähernd dieselbe Wirkung hatte, nur dass vielleicht die hellroth angelegten und abgelöschten Stäbe eine etwas kürzere Schwingungsdauer und somit einen etwas stärkeren Magnetismus zeigten. Es wurde daher im Folgenden möglich nach letzterer Methode verfahren, ohne dass jedoch bei geringer Abweichung die Stangen deswegen zurückgestellt wurden.

Versuche mit Stäben gleicher Dicke bei gleicher Zahl der Elemente.

Ich stellte nun zunächst eine längere Reihe von Versuchen mit Stäben von 6^{mm} Dicke und unter Benutzung von 2 Elementen an, indem ich von je zwei Stäben, wie oben beschrieben, den einen nach der gewöhnlichen, den andern nach der in Rede befindlichen Methode magnetisirte. Ich prüfte diesmal ihren Magnetismus zweimal, zuerst einen Tag nach der Magnetisirung, dann fünf Wochen später, weil sich die Ueberlegenheit der neuen Methode auch möglicher Weise darin aussprechen konnte, dass sich der Magnetismus während längerer Zeiten länger erhielt. Ich stelle die beiden so gewonnenen Tabellen einander gegenüber, links das erste, rechts das zweite Ergebniss.

nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt	nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt
88	79	93	84
90	80	97	87
98	81	109	88
100	74	109	79
86	70	92	78
98	77	104	81
92	72	97	84
101	77	103	80
103	75	113	83
89	81	94	91
86	78	94	84
105	90	108	97
Mittelzahl 95	78	101	85
Magnetism. 1	1,48	1	1,41

Wir erkennen hieraus, dass die magnetisch abgelöschten Stäbe in Wirklichkeit beträchtlich magnetischer waren, zumal nach der ersten Prüfung, während sich das Verhältniss allerdings etwas ungünstiger stellt, wenn man nach

der zweiten Prüfung urtheilen will. Das Letztere erklärt sich, wenn man bedenkt, dass auch sonst ein Magnet, wenn er stärker magnetisirt ist, verhältnissmässig eher an Magnetismus verliert, es zeigt aber zugleich, dass die magnetische Ablöschung dem allmähligen Verschwinden des Magnetismus kaum vorbeugen kann. Frappirend ist der ziemlich ungleiche Verlust gleichartig behandelter Stäbe. Man möchte vielleicht glauben, dass dies ihre gegenseitige Einwirkung während der Aufbewahrung verschuldet. Es zeigte sich jedoch, dass die in der Mitte gelegenen keineswegs, wie man meinen sollte, grade am meisten verloren hatten. Der Grund wird also wohl in der etwas verschiedenartigen Härte zu suchen sein

Versuche mit Stäben verschiedener Dicke bei gleicher Zahl der Elemente.

Das obige Resultat galt jedoch nur für die Bedingungen, unter welchen dasselbe gewonnen war. Es blieb zu untersuchen, wie sich Stäbe verschiedener Dicke verhalten würden. Ich wählte diese Stäbe von englischem Rundstahl, der aus derselben Fabrik bezogen war, und zwar in vier verschiedenen Dicken, wie solche in der nachfolgenden Tabelle genauer verzeichnet sind. Zwei Elemente lieferten, wie früher den Strom. Auch in der sonstigen Anordnung der Versuche blieb Alles beim Alten.

Dicke 12,5mm		Dicke 9,5mm	
nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt	nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt
148	140	120	107
147	130	113	102
136	129	111	103
140	136	125	113
Mittelzahl 143	134	117	106
Magnetismus 1	1,13	1	1,22

Dicke 6mm		Dicke 4,75mm	
nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt	nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt
91	86	90	78
101	73	91	76
94	83	81	69
89	78	85	70
Mittelzahl 94	80	87	73
Magnetismus 1	1,38	1	1,42

Stäbe verschiedener Dicke verhalten sich unter sonst gleichen Verhältnissen also sehr ungleich. Bei dickeren Stäben scheint die magnetische Ablöschung kein besonders günstiges Resultat zuliefern. Aber das günstigere Verhältniss bei grösserer Dünnheit der Stäbe findet auch wieder seine Grenze, wie eine Versuchsreihe mit 3 mm dicken Stäben, welche ich nicht weiter ausführe, klar zu beweisen schien. Das Letztere liesse sich wohl eher deuten. Das Erstere war ganz gegen meine Erwartung, zumal sich bei grösserer Dicke grade die magnetisch abgelöschten Stäbe besonders schwer vom Elektromagneten abheben liessen. Vielleicht spielt hier der Umstand, dass dickere Stäbe mehr nur äusserlich hart werden, eine Rolle, vielleicht auch die Anordnung, dass die Stäbe den Elektromagneten nur in einer einzigen Linie berührten.

Versuche mit Stäben von gleicher Dicke bei verschiedener Zahl der Elemente.

Das gewonnene Resultat mochte wieder nur für eine gewisse Grösse der magnetisirenden Kraft seine Geltung haben; es blieb also zu prüfen, wie weit eine Verschiedenheit in dieser Richtung das fragliche Verhältniss ihrerseits modificiren möchte. Ich stellte in Folge dessen zwei neue Versuchsreihen mit Stäben von 6mm Dicke an, bei der einen 1, bei der andern 4 Elemente benutzend.

1 Element		4 Elemente	
nach der Härtung magnetisirt	während der der Härtung magnetisirt	nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt
99	78	81	69
100	86	76	77
96	81	80	68
104	85	86	73
105	80	85	73
108	87	86	78
Mittelzhl 102	83	82	73
Magnetismus 1	1,51	1	1,26

Hiernach hängt das fragliche Verhältniss wenigstens bei Stäben mittlerer Dicke sehr wesentlich von der Grösse der magnetisirenden Kraft ab, und zwar so, dass bei geringerer Kraft die magnetische Ablöschung grössere Vortheile gewährt. Ein ähnliches Resultat ergaben übrigens Versuche mit der nächstfolgenden dünneren Sorte von Stäben, während ich bei grösserer sowohl, als bei noch geringerer Dicke kein entschiedenes Urtheil gewann. Auch in diesem Falle war das Resultat für mich überraschend, da ich mir bei grösserer magnetisirender Kraft den fraglichen Unterschied allgemein wachsend gedacht hatte.

Versuche bei einpoliger Magnetisirung.

Die letzteren Versuche führten mich auf den Gedanken, die Stäbe nur mit einem Pole des Elektromagneten in Verbindung treten zu lassen. In solcher Weise war die magnetisirende Kraft ganz besonders geschwächt, und es stand zu erwarten, dass die magnetische Ablöschung hier ganz besondere Dienste leisten würde. Für diesen Zweck benutzte ich wieder Stäbe von 6^{mm} Dicke und 2 Elemente, wie bei der Mehrzahl meiner Versuche.

nach der Härtung magnetisirt	während der Härtung magnetisirt
180	120
142	100
160	115
153	103
177	125
144	112
Mittelzahl 159	112
Magnetismus 1	2,01

Diesmal bestätigte der Erfolg also meine Erwartung. Die magnetische Ablöschung zeigte sich hier von ganz besonderer Wirkung. Sie hatte den Magnetismus der Stäbe auf mehr als das doppelte erhöht.

Das gesammte Resultat lässt sich kurz in folgende Worte kleiden. Wenn sonst gleich beschaffene Stahlstäbe unter sonst gleichen Verhältnissen die einen nach ihrer Härtung, die anderen während ihrer Härtung magnetisirt werden, so findet man diese im Allgemeinen stärker magnetisch, als jene, und erscheint der Unterschied um so grösser, je schwächer die magnetisirende Kraft, und bis zu einem gewissen Grade auch, je dünner die Stäbe sind. Eine nachhaltige Wirkung jedoch rücksichtlich einer grösseren Beständigkeit des Magnetismus kann der magnetischen Ablöschung kaum zugeschrieben werden.

Die vorstehende Untersuchung wurde von mir im physikalischen Institute der Universität zu Greifswald mit gütiger Bewilligung seines Direktors des Hrn. Professor v. Feilitzsch ausgeführt.

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Vereine

von

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Redigirt

von

Dr. **Th. Marsson.**

Eilfter Jahrgang.

Mit 3 Tafeln.

BERLIN.
Verlag von R. Gärtner.
1879.

Inhalt.

Seite.

Verzeichniss der Mitglieder V
Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1878 VIII
Sitzungsberichte IX
Verzeichniss der Akademieen und Gesellschaften, mit denen der Verein in Schriften-Austausch steht XIX
Ludw. Holtz: Beobachtungen aus der Vogelwelt von Neu-Vorpommern und Rügen 1
Scholz: Mittheilungen über einige in neuerer Zeit in der Stadt Greifswald und deren Umgegend angestellte Tiefbohrungen . . 58
Schwanert: Ueber die Bestandtheile der Greifswalder Soole . . 68
W. Holtz: Zur Construction der Influenzmaschine 72

Vereins-Angelegenheiten.

I.

Verzeichniss der Mitglieder.

Andershof:	Herr	Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.
Anklam:	-	Dr. Tramm, Oberlehrer.
Berlin:	-	Haussmann, Bergamts-Assessor.
	-	Dr. Jessen, Professor.
Bohlendorf a/R.:	-	Freiherr v. Bohlen, Erbkämmerer.
Bonn:	-	Dr. Troschel, Professor.
Divitz:	-	Graf v. Krassow.
Frankfurt a/M.:	-	Dr. Albrecht, Oberlandesgerichts-Präsident.
Frankfurt a/O.:	-	Busse, Betriebs-Inspector.
Greifswald:	-	Dr. Arndt, Professor.
	-	Dr. Baier, Professor.
	-	Dr. Barten, pract. Arzt.
	-	Bath, Syndicus.
	-	Dr. Baumstark, Professor.
	-	Dr. Bengelsdorf, Sanitätsrath.
	-	Bindewald, Buchhändler.
	-	Böckler, Rentier.
	-	v. Brunn, Hauptmann.
	-	Dr. Budge, Privatdocent.
	-	Dr. Eichstedt, Professor.
	-	Engelke, Erster Staatsanwalt.
	-	Dr. Eulenburg, Professor.
	-	Freiherr Dr. v. Feilitzsch, Professor.
	-	Fischer, Lehrer.
	-	v. Foller, Oberst z. D.
	-	Dr. Gleitzmann.

Greifswald: Herr Dr. Goeze, Garten-Inspector.
- Goos, Baumeister.
- Graedener, Senator.
- Graul, Rector.
- Dr. Grohé, Professor.
- Dr. Haeckermann, Prof. und Kreisphysikus.
- v. Hagenow, Hauptmann a. D.
- Dr. Hänisch, Privatdocent.
- Dr. Hanne, Professor.
- v. Hellfeldt, Lieutenant.
- Hofmann, akad. Baumeister.
- Holst, Senator.
- Holtz, Ludwig.
- Dr. W. Holtz.
- Kettner, Senator.
- Dr. Köhnk, Sanitätsrath.
- Dr. Krabler, Professor.
- Krause, Gymnasiallehrer.
- Dr. Krey, Gymnasiallehrer.
- Kruska, Hauptmann.
- Kunstmann, Apotheker und Senator.
- Labahn, Senator.
- Dr. Landois, Professor.
- Dr. Limpricht, Professor.
- Dr. Loose, Lehrer.
- Dr. Marsson.
- Dr. Medem, Landgerichtsrath.
- Dr. Minningerode, Professor.
- Dr. Mosler, Professor.
- Freiherr v. Oer, Lieutenant.
- v. Oldershausen, Hauptmann.
- Ollmann, Kreisthierarzt.
- Dr. Pernice, Prof. und Geh. Medicinalrath.
- Dr. Pietrusky.
- C. Plötz.
- Pflugradt, Lieutenant.
- Pogge, Rentier.
- Dr. Freiherr v. Preuschen, Privatdocent.
- Dr. Quistorp.

Greifswald: Herr Dr. Reinhardt, Oberlehrer.
- Reimer, Lieutenant.
- Dr. Rohde, Prof. und Oekonomierath.
- Schenk, Apotheker.
- Dr. Schirmer, Professor.
- Schmidt, Syndicus.
- Dr. Scholz, Professor.
- v. Schubert, Oberst a. D.
- v. Schultz, Rittmeister a. D.
- Schünhof, Eisenbahn-Ingenieur.
- Dr. Schuppe, Professor.
- Dr. Schwanert, Professor.
- Seefisch, Postdirector.
- Dr. Sommer, Professor.
- Freiherr v. Steinäcker, Major a. D.
- Stoll, Baumeister.
- Dr. Thiede, Gymnasiallehrer.
- Dr. Thomé, Professor.
- v. Vahl, Justizrath.
- Dr. Vogt, Professor.
- Dr. Weitzel, Oberlehrer.
- Westphal, Kreisbaumeister.
- Weyland, Maler.
- Wiese, Regierungsrath, akad. Forstmeister.
- Woltersdorf, Pastor.

Helmshagen: - Drewitz, Pächter.

Kunzow: - v. Corswant, Rittergutsbesitzer.

Lentschow: - Loesewitz, Rittergutsbesitzer.

Ranzin: - v. Homeyer, Rittergutsbesitzer.

Schmoldow: - v. Behr, Königl. Kammerherr.

Stralsund: - Amtsberg, Oekonomierath.
- Graf v. Behr-Negendank, Reg.-Präsident.
- Dr. Hecht, Sanitätsrath.
- Dr. Kleine, pract. Arzt.
- Dr. Passow, Oberlehrer.
- Dr. Rollmann, Professor.
- Wellmann, Regierungsbaurath.

Wollin: - Schmurr, Apotheker.

Vorstand für 1879.

Herr Prof. v. Feilitzsch, Landgerichtsrath Dr. Medem, Prof. Schwanert.

II.

Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1878.

Einnahme.

Kassen-Bestand aus dem Jahre 1877	434,71
Beiträge der Mitglieder	315,—
Verlagsbuchhändler Gärtner in Berlin für verkaufte Vereinsschriften	19,75
Sparkassen-Zinsen	12,24
Summa	Mk. 781,70

Ausgabe.

Für Druckkosten und Heften des 10. Jahrganges der Mittheilungen und für andere kleine Druckarbeiten	534,73
Für Herstellung der Tafeln	264,70
Für Buchbinder-Arbeiten	34,30
Porto, Fracht und Diversa	55,21
Remuneration an den Vereinsboten	36,—
Summa	Mk. 924,94

Ausgabe	Mk. 924,94
Einnahme	- 781,70
Bleibt Mehr-Ausgabe	Mk. 143,24

In der Erwartung, dass der Herr Cultus-Minister wie bisher dem Vereine auch für das Jahr 1878 einen Zuschuss zur Herausgabe der Vereinsschrift hochgeneigtest bewilligen würde, ward ein umfangreicheres Heft der „Mittheilungen“ ausgegeben. Leider wurde der Zuschuss diesmal nicht gewährt und dadurch ein Defizit in der Vereinskasse von 143,24 Mk. verursacht, dessen Deckung durch die Einnahmen des Jahres 1879 in Aussicht genommen ist.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 8. November 1878.

Vorsitzender Dr. Marsson. Herr Ludw. Holtz hält einen Vortrag über die Vögel von Neu-Vorpommern und Rügen. Der Vortrag wird durch Abbildungen und Vorzeigung von zahlreichen Nestern erläutert. Die nähere Ausführung ist einer besonderen Abhandlung in der Vereinsschrift vorbehalten.

Sitzung vom 4. December 1878.

Vorsitzender Prof. v. Feilitzsch. Bei der heute vorgenommenen Vorstandswahl für das nächste Jahr werden die Herren Prof. v. Feilitzsch, Kreisgerichtsrath Dr. Medem und Prof. Schwanert gewählt.

Darauf sprach Dr. Marsson über Foraminiferen. Derselbe hat eine Arbeit über die Foraminiferen der Rügenschen Kreide unternommen, deren Resultate in der Vereinsschrift publizirt werden, und verbreitet sich daher über diese Thierklasse nur im Allgemeinen. Nach einer kurzen historischen Uebersicht über die Entwickelung unsrer Kenntniss über diese Thiere entwirft Vortragender ein Bild des Thieres selbst und seines merkwürdigen Schalenbaues, spricht über das Vorkommen der Thiere auf der Erde sowohl in der Jetztzeit wie in früheren Perioden der Erdentwickelung und über den wichtigen Antheil, den sie an der Bildung unserer Erdkruste genommen haben und noch nehmen, lenkt dann die Aufmerksamkeit auf die neueren Tiefseeforschungen, die uns zu der Ansicht führen, dass nicht allein die Kreide, sondern der meiste Kalkstein der Erde dem Meere entstammt, und dass die Foraminiferen den Hauptantheil an der Bildung desselben genommen haben. Der Vortrag wird durch zahlreiche vom Vortragenden ausgeführte Zeichnungen und durch eine Sammlung mikroskopischer Präparate Rügenscher Foraminiferen erläutert. Für die Aufbewahrung der Foraminiferen hat Vortragender sich einer besonderen Methode bedient, die es gestattet, die Foraminiferen jederzeit in den verschiedensten Lagen unter dem Mikroskope untersuchen zu können und im Wesentlichen

darin besteht, dass die einzelnen Exemplare in einer Asphaltzelle auf dunklem Grunde mit Damarlack aufgeklebt werden. Die Zelle wird mit einem Deckglase geschlossen und so das Präparat vor Staub und Verderben geschützt. Zur Herstellung dieser Zellen bedient sich Vortragender dünner schmaler Holzringe von verschiedenem Durchmesser, die mit Asphaltlack auf einer Objectsplatte aufgekittet werden. Die Zelle wird dann mit mehreren Schichten eines dicken, leicht trocknenden Asphaltlacks aufgefüllt, bis sie völlig schwarz und undurchsichtig erscheint. Durch Erhitzen in der Temperatur des Wasserbades wird der Lack völlig ausgetrocknet. Ist er hart geworden, überzieht man ihn, wenn die Foraminiferen eingelegt werden sollen, zuvor mit einer ganz dünnen Schicht eines vorher mit Terpentinöl verdünnten Damarlacks, der etwa eine halbe Stunde trocknen muss, dass die Exemplare gerade nach ankleben, ohne einzusinken. Hat man erst die dazu erforderliche Uebung erlangt, so kann man sich Präparate herstellen, die dem Verderben nicht ausgesetzt sind und stets eine bequeme systematische Uebersicht gestatten. Auch zahlreiche Dünnschliff-Präparate wurden vorgezeigt. Bei der Herstellung von Dünnschliffen hat Vortragender das Chloroform zum Auflösen des Canadabalsams mit vielem Vortheil angewandt. Die Auflösung geht so schnell und leicht vor sich, dass man das mit Chloroform abgespülte Präparat mit einer nassen Pinselspitze beliebig in neuem Balsam sowohl behufs eines Schliffs der anderen Seite als zur dauernden Aufbewahrung übertragen kann.

Herr Plötz zeigt alsdann ein Männchen und ein Weibchen von dem bekannten, hier in der spätesten Jahreszeit umherflatternden sogenannten Frostschmetterlinge — Geometra brumata — vor. Das Weibchen wird um desswillen selten beobachtet, weil es ungeflügelt ist.

Prof Dr. v. Feilitzsch hatte einige Proben von Wollenstoffen nach der Methode von Fournaise wasserdicht gemacht durch einstündiges Behandeln mit Lösung von essigsaurer Thonerde und nachmaliges Aussetzen einer Temperatur von 110°—120° C. bis zum Vertreiben der Essigsäure. Getränkte und ungetränkte Proben waren in gleicher Weise über Glasröhren gezogen, und wurden dieselben mit Wasser gefüllt, so hielten

erstere einer Wassersäule bis zu 10 Centm. das Gleichgewicht, während die anderen der Flüssigkeit ungehinderten Durchgang gestatteten.

Sitzung vom 8. Januar 1879.

Vorsitzender Prof. v. Feilitzsch. Herr Dr. Holtz spricht über die von ihm in den „Mittheilungen" niedergelegten Untersuchung betreffend „die Magnetisirung des Stahles im Momente seiner Härtung". Einen Nachtrag hierzu versprach der Vortragende in der nächsten Sitzung zu geben.

Sitzung vom 5. Februar 1879.

Vorsitzender Prof. v. Feilitzsch. Derselbe legt einen Antrag des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg vor, es möge unser Verein einer Petition an das Abgeordneten-Haus beitreten, dahingehend, dass bei dem zu berathenden Feld- und Forst-Polizeigesetz ein Schutzparagraph für Pflanzensammeln zu wissenschaftlichen Zwecken aufgenommen werde. Auf Beschluss der Versammlung wird die Petition einer gemischten Commission, bestehend aus den Herrn Staatsanwalt Engelke, Garten-Insp. Dr. Goeze, L. Holtz, Dr. Marsson, Kreisgerichtsrath Dr. Medem und Forstmeister Wiese zur nähern Erwägung überwiesen.

Darauf gab Dr. Holtz die in der vorigen Sitzung versprochenen Zusätze zu seinem Vortrage über „Magnetisirung des Stahles im Momente seiner Härtung". Es handelte sich hierbei insofern um eine Abänderung der früheren Versuche, als an Stelle des Electromagneten eine Magnetisirungsspirale verwendet wurde. Eine solche war bisher für gleiche Zwecke noch nicht angewendet, und sie musste auch eine besondere Einrichtung haben, damit sie dem vorliegenden Zwecke entspräche. Sie musste nämlich, damit das Wasser sie nicht benetze, und der hineinzulegende glühende Stab sie nicht beschädigte, mit Ausnahme der beiden Drathenden ganz von Kupfer eingeschlossen sein. Das neue Verfahren lieferte eine viel grössere Uebereinstimmung derjenigen Zahlen, welche für gleichartig behandelte Stäbe gefunden wurden, weil bei diesem Verfahren die grössere oder geringere Krümmung der Stäbe während ihrer Ablöschung keine wesentliche Rolle spielte. Ganz anders war dies bei

der Anwendung eines Electromagneten, wo jene Stäbe, welche weniger gerade blieben, die Polfläche weniger berührten. So stellte sich dann das bei früheren Versuchen nur andeutungsweise gewonnene Resultat durch die letzteren Versuche mit grösserer Entschiedenheit heraus, nämlich dass, wenn sonst gleiche Stahlstäbe unter sonst gleichen Verhältnissen, die einen nach ihrer Härtung, die andern während ihrer Härtung magnetisirt werden, die letzteren wohl bei schwacher magnetisirender Kraft, aber nicht bei stärkerer allgemein stärker magnetisch werden, dass überhaupt aber der Unterschied der beiden Magnetisirungsmethoden um so geringer wird, je grösser die magnetisirende Kraft und je grösser die Dicke der Stäbe ist. Für die Erklärung der ersteren Beziehung ist es am einfachsten, auf die bekannte Annahme zu recurriren, dass es eine Grenze der Magnetisirbarkeit gebe, weil, falls diese Grenze bereits bei der Magnetisirung in kaltem Zustande erreicht sei, die Magnetisirung im glühenden Zustande keinen weiteren Vortheil bringen könne. Rücksichtlich der Erklärung der zweiten Beziehung muss man sich zunächst an die Thatsache halten, dass die Härtung nur bei ganz dünnen Stäben eine vollständige ist, während dickere Stäbe weniger im Innern als vielmehr nur in der Nähe ihrer Oberfläche gehärtet werden. Ferner muss man bedenken, dass von dem Augenblick an, wo man den glühenden Stab, während man ihn magnetisirt, in Wasser taucht, man es mehr oder weniger mit verschiedenen Schichten zu thun hat, auf welche die magnetische Einwirkung eine sehr ungleiche ist. Die äusserste Schicht ist bereits vollständig kalt, diese wird am wenigstens von der magnetisirenden Kraft absorbiren. Die folgende Schicht beginnt zu erkalten, diese wird bereits mehr, die mittelste endlich, welche noch glühend ist, wird am meisten von der magnetisirenden Kraft absorbiren. Auch bei einem Stabe, den wir kalt magnetisiren, haben wir gewissermassen die verschiedenen Schichten zu unterscheiden, nämlich die äusserste vollständig gehärtete, die zweite halbgehärtete, die mittelste, welche gar nicht gehärtet ist. Auch hier wird die mittelste, weil sie eben weicher ist, mehr von der magnetisirenden Kraft absorbiren, als die zweite, aber doch nicht so viel, als die glühende that, weil diese noch em-

pfänglicher für Magnetismus war. Es kann also im letzteren Falle der zweiten Schicht mehr von der magnetisirenden Kraft zu gute kommen, und dies wird um so mehr geschehen, je dicker die Stäbe sind, je grösser nämlich die Masse der noch glühenden Schicht ist gegenüber derjenigen, welche eben erst erkaltet. Je mehr Solches der Fall, um so weniger vortheilhaft muss die Magnetisirung während des glühenden Zustandes erscheinen, weil alle Mal das, was von der magnetisirenden Kraft der mittelsten Schicht zu Gute kommt, weil diese überhaupt weich bleibt, für die nachhaltige Wirkung verschwindet.

Alsdann gab eine Frage, wie das jetzt im Handel vorkommende und zum Schmuck und Gebrauchsartikel verwendete Celluloid bereitet werde, zu einer weiteren Diskussion Anlass. Herr Dr. Loose und Andere beantworteten die Frage dahin, dass es aus Schiessbaumwolle bestehe, welche mit Kampfer behandelt und dann einem festen Druck ausgesetzt werde. Die einzelnen Bestandtheile gleichen ihre Eigenschaften der Explodirbarkeit, des starken Geruches u. s. w. gegenseitig aus, und stellen in ihrer Verbindung eine äusserst elastische und haltbare Substanz dar, wie solches an einem zur Stelle gebrachten Schmuckgegenstand beobachtet wurde. Eine in verschiedenen Zeitschriften gegebene nähere Beschreibung sollte in der nächsten Sitzung zu weiteren Mittheilungen Anlass geben.

Endlich sprach Prof. v. Feilitzsch über die Erfahrungen, welche er auf einer mit dem Herrn Universitäts-Baumeister Hofmann im Auftrage des Ministeriums gemeinschaftlich genommenen Reise nach Leipzig, Breslau, Wien, Graz, über die Einrichtung physikalischer Institute gemacht habe. Wegen Mangel an Zeit wurde der Schluss des Vortrages auf die nächste Sitzung verschoben.

Sitzung vom 5. März 1879.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Seitens der Commission, die von der Versammlung zur Begutachtung des Antrags des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, eine Petition an das Abgeordneten-Haus um Modifikation im Feldpolizeigesetze im Interesse der wissenschaftlichen Forschung herbei-

zuführen zu richten, gewählt war, wurde der Antrag befürwortet und die Versammlung beschloss, den Vorstand zur Ausführung des Antrags zu veranlassen.

Der Cassenführer Herr L. Holtz legt die Vereins-Rechnung pro 1878 vor und wurden die Herren Dr. Weitzel und Marsson zu Rechnungs-Revisoren ernannt.

Herr Dr. Loose sprach dann noch über die Bereitungsweise des Celluloids ausführlicher als es in der vorigen Sitzung hätte geschehen können.

Hierauf setzte Prof. v. Feilitzsch seinen in der vorigen Sitzung begonnenen Vortrag über die Einrichtung physikalischer Institute fort. Zunächst handelte es sich um Einrichtung des Auditorium. Soll, wie es in Greifswald nöthig ist, auf eine Zuhörerzahl von 160 Personen Rücksicht genommen werden, so muss dasselbe mindestens 12 Meter breit und 11 Meter tief sein. Bei amphitheatralisch erhöhten Sitzreihen wird eine Höhe von 11 Meter bedingt. Der Experimentirtisch und die Sitzreihen müssen von N. nach S. orientirt sein, so dass auf der Südseite die Hauptfenster behufs Benutzung von Heliostatenlicht liegen. Der Experimentirtisch ist auf dem darunter befindlichen Gewölbe zu fundiren. Zu beiden Seiten desselben sind Fundamente zur sichern Aufstellung von Apparaten anzubringen. Das Auditorium muss wegen der Grösse mit Luft geheizt werden. Hier wie in den übrigen Räumen ist auf Leitungen für Wasser, Gas und galvanische Ströme Rücksicht zu nehmen. Betreffend die schwarzen Tafeln wurde namentlich auf das in Wien fabricirte und zur Stelle gebrachte Schiefertuch aufmerksam gemacht. — Ausser dem Auditorium sind an Arbeitsräumen, einer für den Director, einer für den Assistenten und mindestens drei für Practicanten in Aussicht zu nehmen. Die Aufstellung der Instrumente bedarf eines Raumes von gegen 200 □Meter. Alle diese Localitäten sind in demselben Geschoss unterzubringen, da die Arbeit zur Bewegung in der Ebene durch 48 Zoll derjenigen gleichkommt, mit welcher man sich nur $3\frac{1}{5}$ Zoll über die Ebene erhebt. — Um aber zu grosse Quer-Ausdehnungen zu vermeiden, sind die Räume für mechanische Arbeiten, für Chemicalien, für Vorräthe, für Herrichtung galvanischer Ketten, für Gas-Versuche und Gasometer sowie Kaloriferen im Souterrain unter-

zubringen. — Manche Versuche bedingen eine beträchtlichere Vertical-Ausdehnung und dazu kann ein abgesondertes Treppenhaus benutzt werden. Die Dienstwohnungen für Director und Diener finden in einem Ueberbau des Parterre's Platz. Besonders wurde über die Einrichtung der Institute in Graz und Leipzig gesprochen, wogegen das Institut in Breslau sich als ein nach allen Richtungen verfehltes erwiesen hatte.

Sitzung vom 2. April 1879.

Vorsitzender Kreisgerichtsrath Dr. Medem. Von den zu Cassen-Revisoren erwählten Herren Dr. Weitzel und Marsson wird mitgetheilt, dass die Jahres-Rechnung pro 1878 von ihnen geprüft und richtig befunden und auch der richtig berechnete Kassen-Bestand von 27,11 Mk. von dem bisherigen Kassenführer an den Jetzigen übergeben sei. Es fügen jedoch die Herren Rechnungs-Revisoren hinzu, dass eine Abnahme der Rechnung noch nicht stattfinden könne, weil noch mehrere ausstehende Rechnungen zu bezahlen sind. Dr. Marsson beantragt daher die Legung einer Rechnung, aus der nicht bloss die augenblickliche Lage der Kasse, sondern auch der Schuldenstand des Vereins zu ersehen sei. Der Antrag findet allseitige Billigung und der zeitige Kassenführer will demselben in nächster Sitzung entsprechen.

Hierauf setzt Herr Ludw. Holtz seinen Vortrag über die Vögel Neu-Vorpommerns und Rügens weiter fort, worüber das Nähere in der Vereinsschrift ausgeführt werden wird.

Sitzung vom 14. Mai 1879.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Der gegenwärtige Kassenführer Kreisgerichtsrath Dr. Medem referirt über den Stand der Vereinskasse, er berichtet, dass gegenwärtig 116 Mitglieder des Vereins Beiträge zahlen, für das Jahr 1879 nach Abtragung der Schulden und Bestreitung der Geschäfts-Unkosten etwa nur 100 Mk. in Cassa bleiben würden, wofür ein neues Heft der Mittheilungen nicht zu beschaffen sei, dass bei Herausgabe eines solchen voraussichtlich 400 Mk. fehlen würden. In Anbetracht dieses voraussichtlichen Defizits wird der Vor-

stand von der Versammlung ersucht, den Herrn Minister zu bitten, dem Vereine den früher gewährten Zuschuss wieder zu bewilligen, der pr. 1878 nicht gewährt worden ist. Dem Herrn Kassenführer wird für die Rechnung von 1878 Decharge ertheilt.

Dr. Weitzel gedenkt des nicht fernen Venus-Durchganges, fragt an, ob die Berechnung des Durchganges derselben vom Jahre 1874 irgend wo veröffentlicht sei? Prof. v. Feilitzsch meint, dass die bezüglichen Berechnungen noch nicht beschafft seien.

Darauf hielt Herr Baumeister Goos einen Vortrag über „den einheitlichen Horizont für Höhenangaben im deutschen Reiche". Durch Mittheilungen in öffentlichen Blättern über eine an der Berliner Sternwarte angebrachte Normalhöhenmarke und die weitere Notiz, dass dieselbe sich genau 37 Meter über Normal-Null resp. Null am Amsterdamer Pegel befinde, ist kürzlich in oberflächlicher Weise Kunde gegeben von der Vollendung langjähriger Studien und Arbeiten, welche innerhalb Deutschlands die Erzielung einer einheitlichen Basis für die Zwecke der Geoplastik und die hiermit im Zusammenhang stehenden mehr practischen Aufgaben anstrebten. Wenn sonach der Gegenstand in wissenschaftlicher, wie in practischer Hinsicht von hervorragender Bedeutung sei und die Anbringung der Höhenmarke thatsächlich eine Errungenschaft kennzeichne, so sei dieser inneren Bedeutung der Sache doch bisher in den öffentlichen Mittheilungen nicht die genügende Würdigung zu Theil geworden. Was der gemeinsame Meridian für die deutsche Geographie und Geodäsie, das ist der jetzt festgestellte und in Höhe von Amsterdamer Null angenommene Normal-Nullpunkt für die Erforschung der Erhebungen und Senkungen unserer Erdoberfläche. — Die durch den Normal-Nullpunkt, welcher kurzweg mit NN bezeichnet wird, gedachte Sphäroidalfläche der Erde ist der Normalhorizont für Deutschland.

Behufs der Wahl dieses Fundamental-Höhenpunktes, welcher, um von demselben aus die Veränderungen auf der Erdoberfläche, namentlich die auf geologischen Erscheinungen beruhenden genau angeben und verfolgen zu können, selbst ganz unveränderlich sein müsste, wurde darauf hingewiesen,

wie hierfür die anscheinend am wenigsten geeignete Wassermasse der Erde den Ausgangspunkt bilde. Unter dem alleinigen Einfluss der Schwerkraft und Centrifugalkraft der Erde würde die Oberfläche des Wassers sich in einer Niveaufläche des Erdsphäroids befinden müssen und demnach hierdurch ein Normalhorizont unmittelbar gegeben sein, da aber in Folge der Einflüsse anderer Himmelskörper noch andere Kräfte auf das Wasser einwirken, so ist nur eine mittelbare Benutzung des Meeresspiegels möglich. — Der hiermit im Zusammenhange stehenden Wasserstands-Beobachtungen, der Bestimmung des sogenannten Mittelwassers, sowie der Einrichtung der selbstregistrirenden Pegel und namentlich der Geschichte und Bedeutung des seit dem Jahre 1682 bestehenden Amsterdamer Pegels wurde eingehender gedacht. Bezüglich des Mittelwassers der Nordsee, für welches die nahezu 200jährigen Beobachtungen am Amsterdamer Pegel vorliegen, sind von Prof. Stamkart in Delft aus 3 möglichst auseinander liegenden, 18jährigen Epochen, nämlich derjenigen von 1700—1717, der von 1796—1813 und von 1843—1860 die Resultate gezogen worden. — Als Gesammtmittel dieser 3 Epochen ergiebt sich das Mittelwasser des Y zu —0,159 Meter am Amsterdamer Pegel. Der Einzelwerth für die letzte Epoche, also von 1843 bis 1860, beträgt —0,144 A. P., differirt also mit dem Gesammtresultat nur um circa $\frac{1}{2}$ Zoll. Das letztere Maass wird gegenwärtig festgehalten und es liegt somit das Mittelwasser der Nordsee an der holländischen Küste resp. des Zuider Sees 144 Millimeter unter dem Amsterdamer Pegel (A. P.) resp. unserem NN.

An der Ostsee sind die wichtigsten Fluthmesser die zu Swinemünde und Neufahrwasser, ersterer ist seit dem Jahre 1826 regelmässig beobachtet worden. Um über die Lage des mittleren Ostseespiegels Aufschluss zu erhalten, sind vor Kurzem bei den hauptsächlichsten Ostseepegeln die Beobachtungen der Jahre 1847—1867 gesondert zusammengestellt, für jeden derselben das Mittelwasser dieser Periode bestimmt und sodann durch ein genaues Nivellement die Nullpunkte dieser Pegel verbunden. Hieraus haben sich für die Mittelwasserhöhen der verschiedenen Orte die nachstehenden Werthe (bezogen auf Neufahrwasser-Pegel) ergeben:

Eckernförde	+ 3,193	Stralsund	+ 3,420
Kiel	+ 3,294	Greifswald (Wiek)	+ 3,422
Travemünde	+ 3,320	Swinemünde	+ 3,502
Wismar	+ 3,353	Neufahrwasser	+ 3,525
Warnemünde	+ 3,376	Memel	+ 3,760

Danach fällt der mittlere Ostseespiegel von Memel bis Eckernförde gleichmässig um ca. ½ Meter, was durch den Abfluss des Binnenmeeres in den grossen Ocean sich erklärt.

In Preussen basirten die westlichen Landestheile bisher auf dem Amsterdamer, die östlichen auf dem Swinemünder Pegel, eine genaue Verbindung beider war nicht vorhanden und die zwischenliegenden Kleinstaaten hatten meist ihre eigenen Fundamentalpunkte unabhängig hiervon und auch von einander angenommen. Hieraus entstanden grosse Verwirrungen und Fehler, bis nun endlich die genaue Verbindung der beiden genannten Pegel-Nullpunkte stattgefunden hat und hierbei auch die Angaben über die zwischenliegenden Fundamentalpunkte berichtigt worden sind. Der einheitliche Normal-Horizont für Deutschland ist nunmehr, wie eingangs erwähnt, festgestellt und basiren somit unsere Höhenangaben auf dem aus langjährigen Beobachtungen als nahezu constant resultirendem Mittelwasser der Nordsee.

Die an der Berliner Sternwarte angebrachte Höhenmarke ist als ein sekundärer Fundamentalpunkt anzusehen, von welcher eine grössere Reihe netzartig über das ganze Land mit grosser Schärfe festgelegt ist und noch wird.

Schliesslich wurden noch einige Daten angeführt, welche sich bezüglich der Mittelwasserstände europäischer Meerestheile weiter ergeben haben. Bezogen auf unseren Reichshorizont stellt sich nämlich:

Mittelwasser Ostsee bei Swinemünde auf	— 0,023	Meter
- Nordsee bei Cuxhaven auf	— 0,139	-
- Zuider-See bei Amsterdam auf	— 0,144	-
- Canal bei Ostende auf	— 0,179	-
- Canal bei Calais auf	— 0,151	-
- Atlantischer Ocean bei Brest auf	+ 0,118	-
- Biscayischer Meerbusen bei Bayonne auf	— 0,048	-

Die Zahlen sprechen sämmtlich für ein constantes, dem ideellen Meeresniveau entsprechendes Mittelwasser und die

Methode der Beobachtungen. Vom Mittelländischen Meere lag eine Angabe bezüglich des Mittelwassers bei Marseille vor, welches in obige Reihe eingeschaltet, zu —0,870 Meter sich ergeben würde. Die Erklärung für die tiefere Lage wurde darin gefunden, dass in diesem dem Aequator näher gelegenen Binnenmeere und dessen Quellengebiet die Verdunstung den Niederschlag überwiegt, so dass derselbe eines Zuschusses aus dem grossen Ocean bedarf, was durch den vorherrschend eingehenden Strom in der Meerenge von Gibraltar bestätigt wird.

Als von lokalem Interesse wurde noch erwähnt, dass der Nullpunkt des Greifswalder Pegels in Wiek sich 1,387 Meter unter NN befindet.

Verzeichniss

der Akademien und Gesellschaften, mit denen der Verein in Schriften-Austausch steht, und der von diesen bis zum 1. November 1879 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte, 2. Lief. 1879.

Berlin: Deutsche geolog. Gesellschaft.
Zeitschrift. Bd. 30. Heft 2. 4. Bd. 31. Heft 1. Register 1869—78.

— Acclimatisations-Verein.
Zeitschrift nicht eingegangen.

— Königl. Akademie der Wissenschaften.
Monatsberichte. 1878 Juni—Decbr. 1879 Januar—April.

— Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg.
Verhandlungen. Jahrg. 19. 1877.

Bonn: Naturhist. Verein d. Preuss. Rheinlande und Westphalens.
Zeitschrift nicht eingegangen.

Bremen: Naturwissenschaftl. Verein.
Abhandl. Bd. 6. Heft 1.

Chemnitz: Naturwissenschaftl. Gesellschaft.
Berichte 6. 1875—79.

Dresden: Naturwissenschaftl. Gesellschaft Isis.
Sitzungsber. Jahrg. 1878.
— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresber. September 1877 bis August 78 und September 1878 bis Mai 79.
Dürkheim a/H.: Naturw. Verein „Pollichia".
Jahresber. XXXIII bis XXXV.
Elberfeldt: Naturw. Verein.
Jahresber. 5.
Emden: Naturforschende Gesellschaft.
Jahresber. 63, 1877.
Erlangen: Physikalisch-medicinische Societät.
Sitzungsber. Heft 10. November 1877—78.
Frankfurt a/M.: Physikal. Verein.
Schriften nicht eingegangen.
— Senkenbergische Gesellschaft.
Bericht 1877 und 78.
Freiburg im Breisgau: Naturforsch. Gesellschaft.
Berichte. Bd. 7, Heft 1—3.
Fulda: Verein für Naturkunde.
Meteorologische Beobacht. 1878.
Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Jahresber. 18—20 (1875—79).
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Bericht 17.
Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Abhandl. Bd. 16 (1879).
Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten. Jahrg. 1878.
Halle: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1877. — Abhandl. Bd. 14, Heft 3, 1879. — Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens d. nat. Ges. 1879.
— Giebel u. Siewert, Zeitschrift für die ges. Naturw. 3te Folge 1878, Bd. 3.
Hamburg: Naturw. Verein zu Hamburg-Altona.
Verhandl. 1877 und 78.
— Verein für naturw. Unterhaltung.
Verhandl. Bd. 3 (1876).

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.
Schriften nicht eingegangen.

Heidelberg: Naturhistor.-medicinischer Verein.
Verhandl. Bd. 2. Heft 3.

Kiel: Naturwissensch. Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften Bd. 3. Heft 1.

Königsberg i. Pr.: Königl. physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Landshut: Botanischer Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsberichte. Jahrg. 4, N. 5—10.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Jahresheft 7. (1874—78).

Magdeburg: Naturwissensch. Verein.
Bericht 8.

Mannheim: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht 41—44.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Metz: Société d'histoire naturelle du Dep. de la Moselle.
Schriften nicht eingegangen.

München: Akademie der Wissenschaft. math.-physik. Klasse.
Sitzungsber. 1878. Heft 1—4.

Münster: Westphälischer Provincial-Verein für Wissenschaft und Kunst.
7ter Jahresbericht. 1878.

Neu-Brandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv. 32ter Jahrg. 1878.

Offenbach: Verein für Naturkunde.
Bericht 17, 18, für 1875—77.

Osnabrück: Naturwissensch. Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Putbus: Entomologische Nachrichten, herausg. von Dr. Katter.
Jahrg. 4, Heft 15—24.

Regensburg: Zoologisch-mineralogischer Verein.
Korrespondenzbl. Jahrg. 31.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift. Jahrg. 2, N. 9—12, Jahrg. 3, N. 1—8.

Stuttgart: Würtenbergische Naturhist. Jahreshefte.
Jahrg. 35.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Schriften nicht eingegangen.

Würzburg: Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Sitzungsber. 1878.

Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahresber. 1878.

II. Oesterreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissensch. Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Bistritz: Jahresbericht der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen.
Jahrg. 1877 und 1878.

Brünn: K. k. Mährisch-Schlesische Gesellschaft.
Mittheilungen. Jahrg. 58 (1878).

— Naturhist. Verein.
Verhandl. Bd. 16 (1877).

Gratz: Akademisch-naturwissenschaftlicher Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Innsbruck: Naturwissensch.-mathematischer Verein.
Berichte Jahrg. 8, Heft 1—3 (1877).

Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Jahresber. 10 (1879).

Pest: Kgl. Ungarischer naturhist. Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Prag: Kgl. Böhmische Gesellsch. d. Wissenschaften.
Schriften nicht eingegangen.

Triest: Società Adriatica di Science naturali.
Bolletino. Vol. 4, N. 1—2.

Wien: K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandl. Jahrg. 1878, Bd. 28.

— Kais. Akademie d. Wissenschaften.
Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1878 N. 18—20, 25, 27, 28; Jahrg. 1879 N. 1—4.

— Kais. k. geologische Reichsanstalt.
Schriften nicht eingegangen.

Wien: Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse.
Bd. 29, 1878—79.
— Naturw. Verein an d. k. k. technischen Hochschule.
Berichte Heft 1—3.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Verhandl. Jahrg. 6. Heft 4.
Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen. Jahrg. 1877.
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresber. 21, 1876—79.
St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1876—77.
Lausanne: Société Vaudoise des sciences natur.
Bulletin Vol. 15, N. 80; Vol. 16, N. 81.
Neuchâtel: Société des sciences natur. de Neuchâtel.
Bulletin I. II. Heft 2.
Schweizer Naturforschende Gesellschaft.
Jahresber. 1876—77. Vers. zu Bex.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 21, Heft 1—4; Jahrg. 22, Heft 1—4.

IV. Italien.

Rom: Reale Academia dei Lincei.
Atti, Transunti Vol. 3, Fasc. 1—6.

V. Luxemburg.

Luxembourg: Institut Royal grand-ducal de L.
Publications Tome 16.
— Société de Botanique du Grand-duché de L.
Schriften nicht eingegangen.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
Compte-rendu Série II. N. 57—68. — Annales Tome 21.
Lüttich: Société geologique de Belgique.
Tome IV. 1877.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Bulletin mensuel N. 73—81.

Bordeaux: Société Linnéenne.
Schriften nicht eingegangen.

Cherbourg: Société national des sciences.
Schriften nicht eingegangen.

Lyon: Académie des sciences et des belles lettres et des arts.
Schriften nicht eingegangen.

VIII. England.

Glasgow: Natural History Society.
Proceedings Vol. III, p. 2.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnscabernes Selskab.
Ferhandlinger. 1878 Jan.—Mai, Sept.—Dec. 1879 Jan.—Febr.

X. Schweden und Norwegen.

Christiania: Kongelige Norske Universitet.
Schriften nicht eingegangen.

Lund: Academia Lundensis.
Schriften nicht eingegangen.

Trondhjem: Kongelige Norske Videnscabernes Selscab.
Schriften nicht eingegangen.

Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.
Schriften nicht eingegangen.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforscher-Gesellschaft.
Sitzungsber. Bd. 5, Heft 1, 1878.
Archiv für Naturkunde. Bd. 8, Lief. 3, mit Karte.

Helsingfors: Finska Vetenscaps Societaten.
Schriften nicht eingegangen.

Riga: Naturforscher-Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Petersburg: Acta horti Petropolitani.
Tome 4, fasc. 1, 2; Supplem. zu Tome 3; Tome 5, fasc. 2.

XII. Amerika.

Milwaukee (Wisconsin): Naturw. Verein.
Jahresber. 1878 u. 79.

Beobachtungen

aus der

Vogelwelt von Neu-Vorpommern und Rügen.

Von

Ludwig Holtz.

Das Ländchen „Neu-Vorpommern und Rügen“ besteht aus dem Festlande Neu-Vorpommern und der Insel Rügen.

Wenngleich das Ländchen nur einen geringen Flächenraum einnimmt, so hat es dennoch eine reiche Ornis, welche naturgemäss durch die Lage, besonders aber durch den ganzen Charakter bedingt wird und will ich desshalb eine Charakteristik des Ländchens vorausschicken.

Betrachten wir zunächst die Gewässer, welche das Ländchen theils begrenzen, theils durchsetzen, so finden wir, dass es ringsum von solchen umschlossen ist; und zwar im Norden von der Ostsee, im Osten gleichfalls von derselben und der Peene, im Süden von der Peene, im Südosten von der Trebel und Recknitz, im Westen von der Ostsee und dem Saaler Bodden.

Im Inneren des Ländchens finden sich einige ziemlich grosse und viele kleine Wasserbecken, wie unter anderen auf dem Festlande der Borgwall-, Pütter, Crummenhäger und Franzburger See und auf der Insel der Schmachter oder Binzer See und die Wostevitzer Seen. Endlich sehen wir aber auch noch die Wasserflächen sehr reich vertreten durch die

Binnengewässer (Bodden) und die von denselben sich in das Land erstreckenden Einschnitte (Wiek), welche nicht allein, wie der Rügensche und Greifswalder Bodden, das Prohner Wiek durch das Festland und die Insel gebildet sind, sondern sich auch in beide Ländertheile hineinziehend, zahlreich vorfinden, wie im Festlande die Grabow, der Barther, Bodsteder und Saaler Bodden, in der Insel der kleine und grosse Jasmunder, Breeger, Breetzer Bodden und andere.

Ein ebenso wechselvolles Bild, wie die Wasserflächen, bietet uns auch das Land selbst, sowohl in seiner Gestaltung als Oberfläche.

Die Gestaltung anbelangend, so kann man das meist platte, nur hin und wieder mit geringen Höhen versehene Festland fast als ungetheilt bezeichnen, wenn nicht die über 4 Meilen lange, meist schmale, platte, angespülte Halbinsel „Zingst und Darss", welche durch Abspülung und Ansetzung stetigen Veränderungen unterworfen ist, eine Ausnahme machen würde.

Eine wechselvollere Gestaltung zeigt uns indess Rügen, durch die tief hineingehenden Bodden in zwei grosse Abschnitte getheilt, in seinen langen schmalen Landengen: der Schmalen Haide und Schabe, welche den südlichen Theil der Insel mit Jasmund und dieses mit Wittow verbindet, in den Halbinseln Bug, Mönchgut und Zudar und seinen Inseln Hiddensoe, Ummanz, Vilm und anderen kleinen Eilanden. Während der südliche Theil Rügens auch nur, mit wenigen Ausnahmen, durch geringe Anhöhen ausgezeichnet ist und die vorgenannten Landengen, sowie der Bug und der südliche Theil von Hiddensoe in einer Länge von circa 2 Meilen sehr platt sind, erheben sich die nördlichen Landabschnitte Jasmund, Wittow und der nördliche Theil von Hiddensoe, sowie das, zwischen der Schmalen Haide und Mönchgut belegene Land, wie auch Mönchgut selbst zu einer ansehnlichen Höhe über dem Meeresspiegel und zeigen meist recht hohe, steile, dem Meere zugekehrte, kreidige und lehmige Uferwände.

Hinsichtlich der Oberfläche bietet sich auf Festland und Insel gleichfalls ein bunter Wechsel dar.

Während im Inneren die weiten, zum grossen Theile sehr fruchtbaren Ackerflächen vielfach von Wäldern, kleineren

und grösseren Feldhölzern, hin und wieder aus gemischten, doch meistens aus Laubholzbeständen zusammengesetzt, sowie von Moor- und Wiesenflächen durchsetzt sind, finden wir die vom Meere bespülten, hier und da moorigen, aber meist sandigen Landengen und Halbinseln zum grössten Theile mit Kiefernwäldern bestanden, welche Haideflächen einschliessen oder von denselben begrenzt werden; während die hohen Ufer und denselben angrenzenden Flächen Jasmunds und des östlichen Rügens bis Mönchgut hinab, von einem breiten Waldgürtel, meist aus Buchen bestehend — der Stubbnitz und Granitz — umsäumt sind. Endlich ziehen sich noch um Bodden und Wieken herum und an den Grenzflüssen entlang, theils geringe, indess zum grössten Theile sehr ausgedehnte Wiesen-, Weide- nnd Moorflächen, aus welchen sich hier und da, vasengleich, Rohrpläne und kleine Buschpartien, sowie einzelne Bäume und Sträucher abheben.

Aus dem oben Angeführten geht nun genugsam hervor, dass die Natur das Ländchen „Neu-Vorpommern und Rügen" vielseitig ausgestattet hat, denn an unseren Blicken sind im bunten Wechsel vorübergezogen: Festland und Inseln, Meer und Binnengewässer, kleine und grosse gemischte, sowie Laub- und Nadelholzwaldungen, Acker-, Moor-, Weide- und Wiesenflächen.

Das Element der Wasservögel ist das Meer und die Binnengewässer, Ente, Gans, Schwan und das Heer der leichtbeschwingten Möwen und Seeschwalben tummeln sich auf denselben umher, nordische Gäste besuchen dieselben zur Winterzeit; die Heimath des Kiebitz und anderer schnepfenartigen Vögel sind Weiden und Wiesenflächen; die hühnerartigen Vögel lieben die mit Getreide und Sämereien bestandenen Ackerflächen, die Tauben die kleinen und grossen Waldungen; das Eldorado der Singvögel sind die kleinen Feldhölzer, Rohr- und Buschpartien; die Klettervögel haben ihr beliebtes Heim in den Feldhölzern und kleinen und grossen Waldungen, welche gleichfalls auch von den Raubvögeln, Habicht, Falke, Weihe und Adler bewohnt werden. Ueberall sind passende Brutstätten vorhanden, reichliche Nahrung bietet die Thier- und Pflanzenwelt im vollen Maasse; allseitig sind die Bedingungen für eine reiche Vogelwelt gegeben.

Betrachten wir nun die einzelnen Vogelarten, welche ich in der Reihenfolge, nach dem Graf Kayserling- und Blasius-schen System vorführen werde, von welchen ich indess die 1. Ordnung der Raubvögel weglasse, da ich dieselben schon früher im 3. Jahrgange dieser Mittheilungen — 1871, pag. 12—39 — abgehandelt habe.

Ord. II. Scansores, Klettervögel.

Die dieser Ordnung angehörenden Vögel sind bei uns durch nicht sehr zahlreiche Arten vertreten.

Alle, dem Gebiete angehörenden leben von animalischer Kost, als Käfern, Insekten und deren Raupen und Larven.

4. Fam. Segler.

Cypselus apus Ill.

Die Mauerschwalbe hat im Gebiete ihre Wohnplätze in den Städten und Dörfern, wo sie unter den Dächern der Kirchen und hoher Häuser ihr Nest bauet. In manchen Gegenden, auch schon Deutschlands, schlägt sie ihren Brutplatz in Wäldern auf und bauet ihr Nest in hohlen Bäumen, auf der Insel Gothland habe ich sie auch häufig brütend gefunden in Staarkästen, welche sie bei ihrer Ankunft bezogen hatte, nachdem sie kurz vorher von den jungen Staaren verlassen worden waren.

Sie legt 2—3 Eier, auf welchen sie so fest brütet, dass man ihr zuweilen dieselben unter dem Leibe fortnehmen kann, ohne dass sie das Nest verlässt. Sie kommt spät und zieht zeitig wieder fort.

Nützlicher Vogel, nicht selten.

5. Fam. Nachtschwalben.

Caprimulgus europaeus L.

Die europäische Nachtschwalbe, ausgezeichnet durch den weitgespaltenen Rachen, bewohnt unsere Wälder, besonders solche, welche Wiesen einschliessen oder an denselben grenzen. Das Nest besteht aus einer kleinen Anscharrung ohne weitere Unterlage, die Normalzahl der Eier ist 2.

Nützlicher Vogel.

6. Fam. Kuckuke.

Cuculus canorus L.

Der gemeine Kuckuk kommt im Gebiete nicht zahlreich vor und hat jedes Pärchen sein abgegrenztes Revier.

Ich unterlasse es hier Näheres über das Wesen des interessanten Vogels anzuführen, da ich im achten Jahrgange dieser Mittheilungen — 1876, pag. 45—75 — denselben speciell abgehandelt habe, will jedoch noch bemerken, dass sich in neuester Zeit die ornithologische Litteratur vielfach mit demselben beschäftigt, und dass besonders sehr lebhaft erörtert wird: ob die grossen blauen Eier, welche man zuweilen in Nestern von Vögeln findet, welche blaue Eier legen, dem Kuckuke zuzuschreiben oder Doppeleier der Nestvögel sind.

Der Kuckuk ist ein sehr nützlicher Vogel hinsichtlich Vertilgung von Raupen und zwar insbesondere von Raupen verschiedener Nachtschmetterlinge, welche den Forsten zeitweise grossen Schaden zufügen.

7. Fam. Spechte.

Jynx torquilla L.

Der Wendehals ist kein seltener Vogel in unseren Waldungen. Er bauet sein Nest in hohlen Bäumen und belegt dasselbe mit 6—9 Eiern. Seine Anwesenheit wird weniger bemerkt, wie die anderer Vögel, weil er gemeinhin stiller ist.

Nützlich durch Vertilgen von Insekten.

Picus major L.

Der grosse Buntspecht bewohnt zahlreich unsere Laub- und Nadelholzwaldungen. Er bauet in hohlen Bäumen, in Höhe von 3—40 Fuss und mehr und legt bis 5 Eier. Dieser Specht, sowie die übrigen Spechtarten wurden früher, hinsichtlich Vertilgung schädlicher Forstkäfer und Insekten, als sehr nützliche Vögel bezeichnet. Neuerdings ist jedoch Prof. Dr. Altum sehr gegen dieselben zu Felde gezogen, indem die Spechte, nach der Meinung desselben, mehr Schaden als Nutzen verursachen durch Anhauen der Bäume, wodurch Aufnahme des Regens befördert und das Anfaulen begünstigt wird. Eug. v. Homeyer, der derzeitige Präsident des deutschen ornithologischen Gesellschaft zu Berlin, hat sich indess der Verfehmten sehr angenommen und halte auch ich dieselben gleichfalls für mehr nützliche als schädliche Vögel.

Er überwintert und durchzieht dann in Gesellschaft von Vögeln seiner Art, von Meisen, Baumläufern, Goldhähnchen und dem Blauspecht die Waldungen.

Picus medius L.

Den mittleren Buntspecht habe ich nur einmal gesehen und geschossen und zwar in den Waldungen der Stadt Barth; mir ist nicht bekannt, dass er im Gebiete gebrütet hat.

Picus minor L.

Der kleine Buntspecht kommt nach mündlichen Mittheilungen des Forstmeisters Wiese nicht selten im Gebiete vor, ist auch sogar einmal schon brütend angetroffen worden.

Picus viridis L.

Den Grünspecht habe ich auf dem Zuge hier schon oft angetroffen; hat nach mündlichen Mittheilungen des Forstmeisters Wiese schon einmal in den Waldungen von Hanshagen bei Greifswald gebrütet.

Sein Ruf klingt wie ein lautes Lachen.

Picus martius L.

Den Schwarzspecht habe ich einige Male im Gebiete, auf dem Zuge angetroffen. Er liebt grosse Kiefernwaldungen mit alten Bäumen, hat jedoch hier noch nicht gebrütet.

8. Fam. Eisvögel.

Alcedo ispida L.

Der Eisvogel besucht nur auf dem Zuge unsere Bäche, Flüsse und Seen.

Auf einem, über denselben hängenden Zweige, auf einem, in denselben stehenden Pfahle still sitzend, schauet er so lange unverwandt ins Wasser, bis er ein Fischlein erblickt, wie ein Pfeil dann auf dasselbe niederschiesst, es ergreift und sich wieder nach seinem alten Sitze verfügt.

Er brütet nicht im Gebiete, weil er hier keine, ihm zusagende Lokalitäten vorfindet, nämlich steile, sandige oder lehmige Wände an Bächen und Flüssen, in welchen er sich eine Bruthöhle von 2 Fuss Länge gräbt. Schädlicher Vogel für Fischzucht.

Coracias garrula L.

Die Blauracke, ein mit glänzend schillerndem Gefieder ausgestatteter Vogel, früher hier Brutvogel, erscheint jetzt

nur noch sehr selten als Gast, weil ihm die Brutplätze, alte hohle Bäume fehlen. Nützlicher Vogel.

9. Fam. Wiedehopfe.

Upupa epops L.

Der Wiedehopf hält sich nicht mehr so zahlreich, wie früher, im Gebiete auf, und liegt der Grund seiner Verminderung ohne Zweifel darin, dass in den Wäldern die hohlen Bäume, sowie die hohlen Weiden von Jahr zu Jahr mehr schwinden, welche der Wiedehopf zu Brutstätten benutzt. Er legt bis 6 Eier.

Nach den Aussagen eines alten Einwohners des Dorfes Zingst, welche derselbe vor ungefähr 20 Jahren zu mir machte, soll in der Jugendzeit desselben der Wiedehopf unter den Strohdächern der Häuser des Dorfes Zingst genistet haben.

Er hält sich gerne in, mit Gebüsch bewachsenen Wiesenkoppeln auf. Nützlicher Vogel.

Ord. III. Oscines, Singvögel.

Die, dieser Ordnung angehörenden Vögel sind im Gebiete durch sehr zahlreiche Arten vertreten.

Sie nähren sich theils von animalischer, theils vegetabilischer Kost, indess füttern auch die echten Körnerfresser die Jungen in der Jugend mit Raupen.

10. Fam. Lerchen.

Alauda cristata L.

Die Haubenlerche zeigt sich während des ganzen Jahres in der Nähe von Städten, Dörfern, Höfen, einzelnstehenden Häusern und auf Landstrassen, jedoch nur immer in einzelnen Paaren.

In der Nähe der Gehöfte und Landstrassen bauet sie auch ihr Nest in eine Anscharrung hinein, welches aus groben Wurzeln und trocknen Stengeln zum Aussenbau besteht, während feinere Wurzeln, Stengel und Haare zur Ausfütterung genommen werden. Das Nest wird mit 4—5 Eiern belegt. Seit Zunahme der Chausseen scheint sie zahlreicher dem Gebiete anzugehören, bleibt während des Winters zum Theil hier und kommt dann auch in die Strassen der Städte.

Alauda arborea L.

Die Baumlerche findet sich in der Nähe von Kiefernschonungen, an deren Säumen sie auch ihr Nest auf einer Grasfläche in eine kleine Anscharrung hineinbauet. Der Unterbau des Nestes besteht aus etwas Moos, Wurzeln und zarten trocknen Pflanzenstengeln, wird mit demselben, nur feineren Material ausgefüttert und mit 4—5 Eiern belegt. Ueberhaupt nicht zahlreich, verlässt sie während der Wintermonate das Gebiet.

Alauda arvensis L.

Die Feldlerche findet sich sehr zahlreich auf Aeckern, Weiden und Wiesen, auf welchen sie auch, in einer ausgescharrten Vertiefung ihr Nest von demselben Materiale bauet, wie die vorige, und dasselbe mit 4—5 Eiern belegt. Während in gelinden Wintern ein Theil derselben im Gebiete verbleibt, zieht ein anderer Theil südlicher; gleichfalls finden sich auch Gäste aus dem Norden ein.

Phileremus alpestris Brehm.

Die Alpenwüstenlerche oder Schneelerche, eine Bewohnerin des nördlichen Europas und Nordasiens, lässt sich in jedem Winter auf Rügen und besonders auf Hiddensoe sehen.

11. Fam. Finken.

I. Gruppe. Ammern.

Plectrophanes nivalis Meyer.

Der Schneespornammer bewohnt den hohen Norden, doch habe ich ihn in allen Wintern einzeln und auch in kleinen Flügen auf Wiesen und Weiden, welche dem Barther Bodden angrenzen, angetroffen und besucht er gewiss auch andere Strandgegenden des Gebietes.

Plectrophanes calcaratus Meyer.

Der Lerchenspornammer wird in Wintern hier selten angetroffen.

Emberiza miliaria L.

Der Grauammer belebt sehr zahlreich die hiesigen Gegenden. Während des Sommers hält er sich gerne auf niedrigen Bäumen an Wegen, Gräben, in vereinzelten Baumpartien oder auf einzelnstehenden Bäumen in der Nähe fruchtbarer Felder und Wiesen auf. Inmitten des Klee's oder an Graben-

borten zwischen Stengeln bauet er sein Nest, theils mit geringem Material, theils mit grossem Aufwande desselben, aus groben und feinen Halmen und bisweilen Federn bestehend. Die Zahl der Eier beträgt 5. Im Herbste ziehen sie sich in Schaaren auf den Stoppelfeldern zusammen, im Winter besuchen diejenigen, welche nicht fortziehen, bei Schneestürmen und hohem Schnee die Höfe, um sich Nahrung zu suchen.

Emberiza hortulana L.

Obgleich der Gartenammer sich in Meklenburg schon lange eingebürgert, auch in der Mark Brandenburg sich findet und jenseits der Peene in Pommern vorkommt, so habe ich denselben hier noch nicht angetroffen. Jedoch Etikette im Universitätsmuseum aufgestellter Exemplare besagen, dass er auch das hiesige Gebiet besucht hat.

Emberiza citrinella L.

Der Goldammer ist hier ein gemeiner Brutvogel. Er bewohnt im Frühlinge, Sommer und Herbst die buschigen Säume der Wälder und die Gebüschrämel an Wegen und Aeckern. Sein Nest bauet er an solchen Orten und zwar in den, zwischen Gräsern und anderen Pflanzen versteckten, niedrigen, fast die Erde erreichenden Zweigen eines Strauches. Es ist mit vielem Aufwande von Material von trockenen Pflanzenstengeln und Moos erbauet und hat eine starke Ausfütterung von Pferdehaaren. Er legt 5 Eier. Die meisten überwintern und kommen zu Schneezeiten schaarenweise auf die Höfe.

Emberiza schoeniclus L.

Der Rohrammer bewohnt nicht selten, in einzelnen Paaren, die hin und wieder mit Rohr und Gebüsch bewachsenen, Bächen, Flüssen, Seen, Teichen und Sümpfen anliegenden Wiesenflächen, wo er auch inzwischen Grasbülten (Kaupen) sein Nest bauet, ein sehr loser, von groben und feinen Stengeln zusammengefügter Bau. Er legt 5 Eier. Wenngleich der Rohrammer kein Standvogel ist, so bleiben doch immer einzelne in gelinden Wintern hier, welche sich dann gewöhnlich in Kiefernschonungen oder in nicht geschnittenen Rohrplänen aufhalten.

2. Gruppe. Finken.

Pyrgita montana Cuv.

Der Feldsperling ist während des ganzen Jahres zahlreich im Gebiete vorhanden, jedoch nicht so zahlreich wie der Haussperling. Er bewohnt die Baumgärten und Weidenalleen, wo er in Baumhöhlen sein Nest bauet mit grossem Aufwande von Material an Wurzeln und trocknen Pflanzenstengeln zum Grundbau und von Federn zur Ausfütterung. Er legt gewöhnlich 6 Eier. Im Winter hält er sich auf den Höfen und in Dörfern auf.

Pyrgita domestica Cuv.

Der Haussperling ist ein gemeiner Standvogel. Er bewohnt nicht allein Höfe und Gärten, sondern geht auch in Feldhölzer und kleinere Waldungen hinein. Sein Nest bauet er unter den Dächern, in Löchern, in Storchnestern, ja ich habe ihn schon einmal in dem Horste des Flussfischadlers — Pandion haliaetus — im Walde angetroffen. Er ist ein grober, unfriedfertiger Gesell, der oft die Nester anderer Vögel einnimmt — der Hausschwalbe — und sich gerne der für Staare und andere Vögel bestimmten Brutkästen bedient.

Eine abweichende Form des Nestbaues ist die, dass er zuweilen sein Nest in und auf Zweigen eines Baumes frei aufstellt, wo es indess immer mit einem Oberbau und einer Seitenöffnung versehen ist. Er bauet mit vielem Material von trocknen Pflanzenstengeln und Wurzeln zum Grundbau und vielen Federn zur Ausfütterung und legt 5—8 Eier. Ebenso, wie man in der Neuzeit den Spechten nicht mehr den Ruhm zukommen lassen will, dass sie mehr Nutzen als Schaden verursachen, hat man auch dem Haussperling von vielen Seiten den Krieg erklärt, indem man beobachtet haben will, dass er im Frühjahre nicht die Raupen von den Obstbäumen sammelt, sondern statt derselben die jungen Knospen verspeist. Meines Erachtens ist er ein Vogel, der mehr nutzt als schadet, ist es doch Erfahrungssache, dass er seine Jungen in der ersten Zeit mit Raupen und Käfern füttert, auch den Maikäfern stark zu Leibe geht, wenn er in der Erndte auch gerne die, den Dörfern angrenzenden Kornfelder besucht.

Natürlich ist darauf zu achten, dass er nicht zu sehr über-

hand nimmt, was indess die Natur gewöhnlich sehr weise schon selbst besorgt.

Pyrrhula vulgaris Temm.

Der Dompfaff ist mehr Brutvogel des Nordens, doch hat er hin und wieder hier auch schon gebrütet, so nach Alex. von Homeyer's mündlichen Mittheilungen im Barnekower Revier bei Franzburg. Auf dem Herbstzuge durchstreift er indess oft sehr zahlreich das Gebiet und fängt sich in Menge in den, für Drosseln aufgestellten Dohnen.

Corythus enucleator Cuv.

Der gemeine Hakengimpel erscheint zuweilen im Herbste im Gebiete.

Spinus viridis Koch.

Der gemeine Zeisig ist hier hin und wieder nach mündlichen Mittheilungen Wiese's bemerkt worden, ich habe noch nicht Gelegenheit gehabt denselben zu beobachten.

Fringilla coelebs L.

Der Buchfink findet sich allenthalben sehr zahlreich sowohl in Gärten, wie Alleen und Wäldern. Er bauet gewöhnlich sein Nest auf Bäumen in Höhe von 10—30 Fuss. Es ist ein sehr künstlicher, fein verwebter Bau von Wurzeln und Moos, ausgefüttert mit einem starken Polster von Thierhaaren und Wolle, von aussen überall sehr zierlich bekleidet mit Stücken von Flechten und Moosen. Abweichend von der gewöhnlichen Bauweise habe ich hier schon sein Nest in Gehölzen einmal in einem Hagedornstrauche, in Höhe von 3 Fuss, ein anderes Mal in einem Wachholderstrauche, in gleicher Höhe, sowie ein drittes Mal im Garten, in einem vom Gebüsch verdeckten Syringenstrauche, in Höhe von 4 Fuss angetroffen. Er legt gewöhnlich 5 Eier. Zeitig im Frühjahr erscheinen Männchen und Weibchen in getrennten Zügen, gewöhnlich die Weibchen zuerst. Weibchen und Junge verlassen zu Anfange des Winters mit einem Theile der Männchen das Gebiet, während ein anderer Theil der Männchen hier bleibt.

Fringilla montifringilla L.

Der Bergfink, ein Bewohner des hohen Nordens, erscheint hier nur im Winter.

Cannabina sanguinea Landbeck.

Der gemeine Hänfling, auch rothbrüstiger und grauer Hänfling genannt, bewohnt das Gebiet ziemlich zahlreich. Er hält sich gerne in Parkanlagen, kleinen Gebüschen und Wäldern angrenzenden, jungen Schonungen, besonders Kiefernschonungen auf. In einem Strauche, in Höhe von 3—6 Fuss, bauet er gewöhnlich sein Nest, wozu er für den Grund- und Aussenbau trockne Pflanzenstengel und Wurzeln benutzt und es gut und oft sehr zierlich mit Wolle und Haaren auspolstert. Er legt gewöhnlich 6 Eier. Im Herbste ziehen sich die Hänflinge in Schaaren zusammen und suchen ihre Nahrung auf den Feldern, verbleiben auch während des Winters, wenn derselbe nicht sehr schneereich ist, im Gebiete.

Cannabina montium Br.

Der Berghänfling, ein Bewohner des Nordens, erscheint hier in jedem Winter. In grossen Flügen hält er sich auf den Aeckern und Dreschen auf und ernährt sich vorzüglich von Kleesaamen.

Linaria rubra Gesner.

Der gemeine Leinfink besucht gleichfalls nur während des Winters das Gebiet, erscheint aber nicht in so grossen Flügen, wie der vorige.

Carduelis elegans Stephens.

Der gemeine Stieglitz findet sich freilich im Gebiete in den meisten Gegenden, indess nicht zahlreich. Er hält sich gerne in Gärten, Alleen und in, Wäldern angrenzenden Schonungen auf, wo er sein Nest gewöhnlich in Bäumen, in Höhe von 20 und mehr Fuss bauet, ich habe es jedoch schon in einer jungen Kiefer, in Höhe von 5 Fuss gefunden. Das Nest ist ein sehr zierlicher Bau, von feinen Wurzeln zusammengeflochten und stark ausgepolstert mit Saamenwolle der Weidenkätzchen, auch zuweilen mit Baumwolle, wenn der Vogel derselben hat habhaft werden können. Die Eierzahl ist 5—6. Der Stieglitz überwintert und nährt sich dann besonders von den Saamen der Disteln.

Chloris flavicoptera Landbeck.

Der gemeine Grünling, hier auch grüner Zeisig genannt, bewohnt das Gebiet in reicher Anzahl. Er hält sich gerne

in Gärten, Alleen, Anpflanzungen, den Wäldern anliegenden Schonungen, besonders Kiefernschonungen auf, wo er in Hecken, auf den Zweigen von Sträuchern und jungen dichten Bäumen sein Nest, in Höhe von 4—7 Fuss bauet. Dasselbe besteht aus wenigen kleinen Reisern, einem starken Unter- und Seitenbau von trocknen Pflanzenstengeln und Moos und einer gut gepolsterten Ausfütterung von Haaren oder Wolle, oder beiden Materialien. Die Eierzahl ist 5—6. Er überwintert, sich in grossen Flügen mit nordischen Artgenossen, Hänflingen und anderen Finken auf den Feldern und Alleebäumen umhertreibend und bei Schnee und Unwetter die Höfe besuchend.

Coccothraustes vulgaris Pall.

Der gemeine Kernbeisser findet sich hin und wieder in Laub- besonders Buchenwaldungen, wo er auf Zweigen von Sträuchern und Bäumen, in Höhe von 6—15 und mehr Fussen bauet. Das Nest ist fast ganz platt und besteht nur aus kleinen Reisigzweigen als Unterlage und inmitten derselben einer dünnen Schicht von Flechtenstücken, besonders der Ramalina. Er legt 5—6 Eier. Mit den Jungen kommt er oft, gleich dem Pirol, in die Gärten und Alleen und verursacht an den Kirschen Schaden. Zur Winterzeit verlässt er mit Ausnahme weniger, welche sich dann in den Wäldern umhertreiben, das Gebiet.

Loxia pytiopsittacus Bechst.

Der Kiefernkreuzschnabel findet sich hin und wieder in Kiefernwäldern oder in Wäldern gemischten Bestandes, in welchen sich auch Kiefern befinden, doch ist er, meines Wissens, als Brutvogel noch nicht aufgefunden worden. Ich beobachtete einmal einen Flug von circa 20 Stück in einem Kiefernwalde auf dem Zingst. Die Vögel waren so eifrig beschäftigt, die auf den Spitzen der Kiefern — Pinus silvestris — befindlichen Zapfen zu plündern, dass ich in kurzer Zeit mit 3 Schüssen 8 Stück erlegen konnte, indem sie sich wohl nach jedem Schuss erhoben, sich jedoch gleich wieder auf einen der nächsten Bäume niederliessen und mit dem Plünderungsgeschäft fortfuhren.

12. Fam. Meher.

I. Gruppe. Meisen.

Calamophilus biarmicus Leach.

Die gemeine Bartmeise ist, soweit mir bekannt, nur einmal im Gebiete und zwar auf dem Rosenthale hier in einem Exemplar beobachtet und auch geschossen worden. Es findet sich aufgestellt im zoologischen Museum der Universität.

Parus major L.

Die Kohlmeise findet sich häufig in Gärten, kleinen Feldhölzern und auch Waldungen. Sie bauet in hohlen Bäumen, in nicht grosser Höhe, ihr Nest, welches aus einer guten Unterlage von Moos und Wurzeln und einer guten Ausfütterung von Haaren besteht. Sie legt bis 10 Eiern und darüber. Im Winter durchzieht sie in Gesellschaften von anderen Meisenarten, Goldhähnchen, Kleibern und Baumläufern die Wälder. Schädlicher Vogel für Bienenstände, jedoch sonst sehr nützlich, wie auch die später aufgeführten Artverwandten durch Vertilgung von Käfern und Insekten, sowie Raupen und Larven.

Parus caeruleus L.

Die Blaumeise ist gleichfalls sehr zahlreich vertreten, hält sich aber weniger in Gärten auf, sondern mehr in Weidenalleen und lichten Laubwaldungen, wo sie in hohlen Bäumen, in Höhe von 3—7 Fuss ihr Nest bauet. Dasselbe besteht aus Moos, Blättern, Bast und Haaren. Sie legt bis 12 und mehr Eier. Durchzieht im Winter in Gesellschaft anderer Vögel die Waldungen.

Parus palustris L.

Die Sumpfmeise ist hier gleichfalls nicht selten. Sie hält sich meistens in Laubwaldungen auf, vorzüglich aber in Erlenbrüchen, wo sie auch gewöhnlich in den Löchern der Erlenstubben ihr Nest aufstellt. Dasselbe besteht aus Moos als Unterlage und Haaren oder Wolle zur Ausfütterung. Ueberwintert gleichfalls.

Parus ater L.

Die Tannenmeise bewohnt zahlreich die Nadelholzwaldungen und bauet in denselben ihr Nest in einem Erdloche oder unter einem umgebrochenen Wurzelstubben an, wozu sie als Unterlage etwas Moos, zur Ausfütterung Haare benutzt und

welches sie mit 10 Eiern belegt. Ueberwintert, in Gesellschaft anderer Vögel durch die Wälder streichend.

Parus cristatus L.

Die Haubenmeise bewohnt gleichfalls nicht selten die Waldungen, vorzüglich Nadelwaldungen. Nestanlage, Bau, Eierzahl, wie bei voriger, macht jedoch etwas mehr Aufwand mit Baumaterial.

Parus caudatus L.

Die Schwanzmeise ist im Gebiete nicht selten. Sie liebt Laubwälder und vorzüglich solche, welche hin und wieder mit Kiefern durchsetzt und mit Unterholz bewachsen sind. Auf und zwischen Zweigen von Bäumen, in Höhe von 3—15 Fuss, bauet sie ein kunstvolles Nest von ovaler Form mit einem Oberbau und einem Seitenflugloche versehen. Grund- und Seitenbau bestehen aus einem dicken Moospolster, die Ausfütterung aus Haaren und vielen, oft sogar grossen Federn. Der ganze Bau ist zierlich bekleidet mit Stücken von Flechten, gewöhnlich der Gattung Parmelia angehörend, welche mit Spinnenfäden befestigt sind. Die Flechtenstücke sind der Rinde naher Bäume entnommen, wodurch der Bau den Farbencharakter der Umgebung trägt und desshalb sich leicht den Blicken entzieht. Das kleine Vögelchen legt bis 10 Eier, welche kleiner, wie die des Zaunkönigs sind. Ueberwintert gleichfalls und durchstreift in Gesellschaft anderer Vögel dann die Waldungen.

Sitta europaea L.

Der gemeine Kleiber, hier meist Blauspecht genannt, findet sich allenthalben in den Waldungen des Gebietes, vorzugsweise aber in Laubwaldungen. Er bauet in Löchern, welche sich in Höhe von 2—15 Fuss und mehr vom Boden befinden. Die Unterlage besteht nur aus Rindenstücken, die Zahl der Eier ist 7—8. Beginnt das Weibchen zu brüten, mauert das Männchen das Flugloch soweit mit Lehm zu, dass es nur den Kopf durchstecken kann, worauf es bis zur Ausbrütung der Eier vom Männchen gefüttert wird. Er überwintert und durchstreift in Gesellschaft anderer Vögel die Waldungen.

2. Gruppe. Seidenschwänze.

Bombicilla garrula L.

Der gemeine Seidenschwanz, ein Bewohner des Nordens

erscheint in kleinen Flügen fast in allen Wintern, jedoch zuweilen auch in sehr grossen Flügen, wo er sich dann zahlreich in den, für Drosseln aufgestellten Dohnen fängt. Er ist ein sehr gefrässiger Vogel.

3. Gruppe. Raben.

Garrulus glandarius Vieill.

Der Eichelheher, hier meist Holzheher genannt, findet sich zahlreich in allen Gehölzen und Waldungen, hält sich aber am Liebsten in Laubwaldungen auf. Er bauet seinen Horst gewöhnlich in der Spitze eines schwanken Baumes, jedoch auch zuweilen in Höhe von 6—10 Fuss in einer jungen Kiefer eines dichten Bestandes. Der Horst ist gewöhnlich sehr kunstvoll gebauet, Unterbau und Seitenwände aus Reisigstücken sehr fest verflochten, zierlich ausgelegt mit feinen Wurzeln und enthält gewöhnlich 6—7 Eier. Er ist ein sehr possierlicher Vogel, der bald die Töne von den meisten, in seiner Nachbarschaft wohnenden Vögel nachzuahmen versteht. Ich habe sogar von einem in der Gefangenschaft lebenden Vogel wunderlieblich sanfte Gesangsweisen gehört. Ueberwintert, nährt sich von Bucheln und Eicheln, welche er vielfach in andere Wälder verschleppt, wodurch er, wenn dieselben von ihm vergessen werden und dann keimen, für die Besaamung der Waldbestände nützlich wird. Er ist sonst als schädlicher Vogel bekannt, der Eier und junge Vögel nicht verschmäht.

Nucifraga caryocatactes Briss.

Der gemeine Nussknacker, hier gewöhnlich Nussheher auch Tannenheher genannt, lässt sich nur im Gebiete auf dem Frühjahrs- und Herbstzuge sehen und fängt sich im Herbste nicht selten in den Dohnen.

Pica varia Gesner.

Die gemeine Elster ist sehr zahlreich im Gebiete, hält sich gerne in Gärten, Alleen und Feldhölzern auf, wo sie auch in Höhe von 30—50 Fuss ihren Horst bauet, welchen man indess auch zuweilen in dichten Schonungen, in Höhe von 6 Fuss findet. Derselbe ist aus Reisig sehr fest geflochten, mit einem Oberbau und einem Flugloch seitwärts versehen, die untere Höhlung ausgeschmiert mit Erde und so-

dann mit Haaren und Federn gut ausgepolstert und wird mit 6—8 Eiern belegt. Während des Winters hält sie sich in der Nähe von Höfen auf. Sie gehört zu den schädlichen Vögeln, da sie die Nester der Singvögel, wenn's ihr irgend möglich, der Eier und Junge beraubt, auch dem jungen Federvieh in der Nähe der Höfe gerne nachstellt.

Corvus monedula L.

Die Dohle bewohnt zahlreich das Gebiet, und zwar haust sie hier meistens in den Städten, seltener in den Dörfern, sehr selten in den Wäldern. Sie bauet in Kirchthürmen, auch Schornsteinen ihren Horst, welcher aus einer guten Unterlage von Reisigstücken und gleicher Ausfütterung von Haaren oder Wolle besteht und gewöhnlich mit 6 Eiern belegt ist. Sie wird den Gärten schädlich und zwar im Frühjahr durch Abreissen der jungen Blüthenzweige zum Horstbau und im Herbste durch Zerstören und Rauben der Früchte, besonders der Birnen. Bleibt in milden Wintern hier.

Corvus cornix L.

Die Nebelkrähe ist zahlreich vorhanden in Alleen und kleinen Hölzungen, bewohnt auch gerne die Säume grösserer Waldungen, sowie die Gärten. Ihren Horst bauet sie auf Zweigen der Bäume, gewöhnlich in Höhe von 20—30 Fuss. Er besteht aus fest verflochtenem Reisig und einem vorzüglichen Ausfütterungspolster von Haaren und Wolle und wird mit 5—6 Eiern belegt. Sie ist ein schädlicher Vogel für jagdbares kleines Wild, indem sie junge Hühner und Hasen tödtet und frisst und von den Höfen und den daselbst befindlichen Gewässern junge Küchlein und Enten fortholt, sowie gleichfalls auch Singvögel nicht verschmähet. Sie überwintert und hält sich bei schneefreien Zeiten auf den Aeckern, zur Schneezeit in der Nähe der Höfe auf, wo sie nicht selten den Strohdächern der Scheunen Schaden durch Hervorziehen des Strohes zufügt. Sie hat aber auch wieder ihren sehr grossen Nutzen, indem sie eine Menge von Käfern und Insekten, sowie deren Raupen und Larven, vorzüglich Engerlinge, Maikäferlarven und auch viele Mäuse verzehrt.

Corvus frugilegus L.

Die Saatkrähe, gewöhnlich hier Korack, fälschlich Rabe genannt, lebt im Gebiete sehr zahlreich und zwar gesellig, wählt zu

Brutplätzen grosse Gärten, Alleen und Feldhölzer, mit hohen, schlanken Bäumen versehen, zieht aber gemeinhin Kiefernkämpe anderen Lokalitäten vor. Sie bauet kolonienweise und es befinden sich oft 3—4 Horste in einem Baume; ja ich habe in einem Eichengehölze eine mit breitem Gipfel versehene Eiche gesehen, auf welcher sich 24 besetzte Horste befanden. Das Horstmaterial besteht gleichfalls aus fest verflochtenen Reisern zum Rohbau und einem guten Ausfütterungspolster von Haaren oder Wolle. Sie legt bis 6 Eier. Wenngleich die Saatkrähe sich auch gerne das ausgesäete Korn aufsucht, auch hin und wieder die Garben in den Hocken plündert, so ist sie doch für den Landwirth ein sehr nützlicher Vogel durch Vertilgung vieler Ackermaden, resp. Engerlinge. Junge geschossene Saatkrähen, welchen die Haut abgezogen, geben einen, jungen Tauben ähnlichen, ganz schmackhaften Braten. Den Winter verbringt sie in südlichen Gegenden, doch bleiben in milden Wintern gewöhnlich einzelne Vögel hier.

Corvus corax L.

Der Rabe bewohnt in einzelnen Paaren das Gebiet, jedes Paar beansprucht aber einen grossen Bezirk, in welchem es selten noch ein anderes duldet. Er bauet aber nicht allein in grossen Wäldern seinen Horst, sondern auch in Alleen und Feldhölzern und zwar gewöhnlich nur auf hohen Bäumen. Derselbe ist mit vielem Aufwande von Reisigmaterial hergestellt und mit einer dichten, starken Auspolsterung von Haaren und Wolle versehen und gewöhnlich mit 5—6, zuweilen 7 Eiern belegt. Der Rabe ist für die Jagd ein sehr schädlicher Vogel, sucht sich auch gerne Eier und Junge anderer Vögel auf.

Obgleich der Rabe gewöhnlich sehr unverträglich, so sieht man doch zuweilen im Herbste, wenn die jungen Vögel aus dem Norden kommen und südwäris ziehen, 20 und 30, auch mehr gesellig beisammen. Der Rabe überwintert, ist der erste Brutvogel im Jahre, der zuweilen schon Ende Februar seine Eier legt.

13. Fam. Sänger.

1. Gruppe. Staare.

Sturnus vulgaris L.

Der Staar, hier häufig auch Spree genannt, ist sehr zahl-

reich vertreten. Sein Aufenthalt ist besonders in Baumgärten, Feldhölzern und an Waldsäumen, überhaupt da, wo nothwendige Bedingungen für sein Brutgeschäft vorhanden sind, nämlich alte Bäume mit Löchern; ja er brütet sogar in den Städten unter den Dächern oder wo er an Häusern einen zur Aufstellung seines Nestes passenden hohlen Raum ausfindig machen kann. Als Baumaterial verwendet er zur Unterlage Wurzeln und trockene Stengelstücke, zur Ausfütterung Federn. Er legt bis 5 Eier. Im Herbste ziehen sich die Staare mit ihren Jungen in grossen Flügen zusammen, halten sich während des Tages in Koppeln und zwischen den Viehheerden auf und übernachten in Rohrplänen. Sie bleiben hier, so lange es offenes Wetter ist, ziehen dann südwärts, erscheinen aber schon immer sehr zeitig im Frühlinge wieder, wo sie dann oft durch Nachwinter gezwungen werden wieder auf eine Zeitlang südwärts zu ziehen. Bei Ankunft suchen sie die alten Nistplätze auf, beziehen dieselben wieder, wenn ihnen nicht Paare zuvor gekommen sind, müssen auch zuweilen bei den Brutkästen noch einen Kampf mit dem Sperling bestehen, der sich inzwischen in ihrer alten Wohnung häuslich niedergelassen hat und welchem sie nicht immer wieder den Platz abgewinnen können.

Vor der Brutzeit und wenn sie sich im Herbste wieder eine Zeitlang in der Nähe ihrer alten Brutstätten aufhalten, erfreuen sie den, den Brutstätten nahe wohnenden Beschützer durch ein fröhliches Gezwitscher.

Es sind hier sehr nützliche Vögel durch Vertilgung von Käfern, Insekten, Raupen und Ackermaden, wenn sie auch zuweilen den Kirschbäumen Besuche abstatten.

Unverständlich ist es, dass man in der Neuzeit zuweilen den Staaren vorwirft, dass sie die Singvögel aus den Gärten vertreiben; sind die Gebüsche doch das Heim der Singvögel, während die Staare sich nur in den hohen Zweigen der Bäume aufhalten und ihre Nahrung von der Erde und den Grasplätzen, welche die Buschpartien umsäumen, auflesen.

2. Gruppe. Baumläufer.

Troglodytes parvulus Koch.

Der Zaunkönig ist in einzelnen Paaren allenthalben im

Gebiete. Er hält sich aber besonders gerne in Gärten und Hölzungen auf, besonders wenn die letzten mit Unterholz und Gestrüpp gut bewachsen sind und Wachholdersträucher und einzelne, recht buschige junge Nadelholzbäume sich in denselben befinden. In solchen Büschen, auch gerne in und auf Epheu- und Gaisblattranken bauet er sein Nest fast in Kugelform und mit einem Seitenloche versehen, von vielem Baumaterial, welches zum Aussenbau aus Moosen, besonders Hypnum besteht, eine gute Ausfütterung von Federn hat und umkleidet ist theils mit Moosen, theils mit trocknen Farrnkräutern und trocknen Blättern. Er legt bis 6 Eier. Der Zaunkönig ist ein sehr lebhaftes Vögelchen, welches während des ganzen Tages das Gestrüpp fleissig durchstreift und oft seinen melodischen Gesang erschallen lässt, früher am Tage, als jeder andere Waldvogel, was er auch an hübschen sonnigen Tagen im Winter nicht unterlässt. Vom Kuckuk wird er häufig zur Pflegemutter seines Jungen auserwählt.

Certhia familiaris L.

Der gemeine Baumläufer ist in kleinen Holzungen und Wäldern nicht selten, er bauet in hohlen Bäumen derselben, in Höhe von 3—7 Fuss sein Nest, bestehend aus einer Unterlage von kleinen Reisigstücken und einer Ausfütterung von Federn, welches er mit 6 Eiern belegt. Viele überwintern und durchstreifen dann mit den Zügen der Meisen, Goldhähnchen, Spechte und Kleiber die Waldungen.

3. Gruppe. Wasseramseln.

Cinclus aquaticus Bechst.

Der gemeine Wasserschmätzer lässt sich nur selten während des Zuges im Gebiete sehen, wo er den Bächen und Flüssen nachgeht.

4. Gruppe. Bachstelzen.

Anthus pratensis Bechst.

Der Wiesenpieper kommt im Gebiete grade nicht selten vor. Er bewohnt während der Brutzeit gerne weitflächige Moore und Wiesen, auf welchen sich hin und wieder einzeln stehende Sträucher oder kleine niedrige Buschpartien befinden. In einem Strauche, nahe dem Plane oder auf diesem selbst an der Seite eines Grasbültens recht verdeckt, bauet er sein

Nest, dessen Unterlage und Seitenwände aus vielem Material von Wurzeln, trocknen Pflanzenstengeln und Moos bestehen und eine gute Ausfütterung von Halmen mit deren Rispen haben. Während der Zugzeiten findet man ihn zahlreicher auf Wiesen, Aeckern und an Gräben.

Anthus arboreus Bechst.

Der Baumpieper hält sich fast in allen lichten Waldungen auf. Auf dem Waldboden bauet er in einer kleinen Vertiefung sein Nest, zu welchem als Grund- und Seitenmaterial Moos und Pflanzenstengel, zur Ausfütterung feine Halme genommen werden. Er legt gewöhnlich 6 Eier. Bemerkenswerth sind die verschiedenen Färbungen der Eier, welche freilich in einem und demselben Gelege die Farbentöne des Untergrundes und der Fleckenzeichnungen sehr fest halten, in den verschiedenen Gelegen aber oft so von einander abweichen, dass man sie schwer als Gelege einer und derselben Art zu erkennen vermag. Er verlässt im Winter das Gebiet.

Anthus campestris Bechst.

Der Brachpieper brütet nur sehr vereinzelt im Gebiete. Nach mündlichen Mittheilungen Wiese's ist er auf der Hanshäger Feldmark, zwischen Greifswald und Mökow brütend gefunden worden. Das Nest besteht in seinem Unter- und Seitenbau aus feinen Halmen und Blättern, zuweilen auch vielem Moose, in seiner Ausfütterung aus feinen Wurzeln und wenigen Haaren. Er verlässt im Herbst schon zeitig das Gebiet.

Anthus aquaticus Bechst.

Den Wasserpieper, Bewohner der hohen Gebirge Mitteleuropa's und des Nordens, habe ich auf den, dem Barther Bodden anliegenden Wiesen, auf dem Zuge nur einige Male beobachtet und auch 2 Ex. geschossen.

Motacilla alba L.

Die weisse Bachstelze ist hier zahlreich vorhanden, sie hält sich gerne in der Nähe von Wiesen, Gewässern und Holzschlägen auf. Sie bauet ihr Nest in Holzhaufen und hohlen Weiden, aus vielem Material von trocknen Pflanzenstengeln und Wurzeln und einer gut gepolsterten Ausfütterung von Haaren oder Wolle bestehend. Die Eierzahl ist 6. Sie überwintert nicht, ist aber gewöhnlich im Frühlinge schon sehr zeitig im Gebiete.

Budytes flavus Cuv.

Die gelbe Schafstelze ist hier nicht selten und hält sich gerne in der Nähe von Torfmooren oder Wiesenflächen auf, welche von Aeckern umschlossen sind und auf welchen sich hin und wieder vereinzelte Sträucher oder niedriges Gebüsch befinden. Sie bauet gewöhnlich an Grabenborten, in einer kleinen Vertiefung ihr Nest, indem sie zum Grundbau trockne Grasstengel und Wurzeln benutzt und es sehr zierlich mit Pferdehaaren auslegt. Die Eierzahl ist 6. Sie zieht schon zeitig fort.

5. Gruppe. Drosseln.

Oriolus galbula L.

Der gemeine Pirol lebt in einzelnen Paaren in Laub- und Nadelholzwaldungen, auch oft in grossen Gärten und Parkanlagen. Auf jungen Bäumen, gewöhnlich in Höhe von 10—20 Fuss, zuweilen auch noch niedriger bauet er in einer Zweiggabel sein Nest, welches in Beutelform, an den Zweigen befestigt, zwischen denselben schwebt. Es ist gewöhnlich ein Bau aus Grasblättern, Halmen, Pflanzenfasern und Baststücken, mit einer Auslage von feinen Gräsern mit den Rispen und umkleidet mit breiten Grasblättern und Wolle. Er legt 4 Eier. Zur Erndtezeit besucht er gerne die Gärten, wo Alte und Junge zuweilen Schaden in den Kirschplantagen anrichten. Er verlässt im Herbste zeitig das Gebiet.

Merula vulgaris Bonap.

Die Schwarzamsel, hier gewöhnlich Schwarzdrossel genannt, hält sich in einzelnen Paaren gerne in Waldungen mit vielem Unterholze auf. Sie macht keinen Unterschied zwischen Laub- und Nadelholzwaldungen, liebt aber zur Brutzeit recht dicht bestandene, junge Kiefernschonungen, in welchen sie, in Höhe von 4—7 Fuss, auf einigen Zweigen, dem Stamme angelehnt ihr Nest bauet. Dasselbe besteht zum Grund- und Seitenbau aus einigen feinen Reisern, sodann groben, trocknen Pflanzenstengeln, welche zuweilen mit nasser Erde verbauet sind, und einer Ausfütterung von trocknen, feinen Grashalmen. Sie legt gewöhnlich 5 Eier.

Bei nicht zu strengen Wintern bleiben einzelne alte Vögel immer im Gebiete, während die Jungen südwärts ziehen; jedoch trifft man auch noch zuweilen in strengen Wintern ein-

zelne in Gärten. Die Schwarzdrossel ist hier sehr scheu und warnt vielfach die Vögel durch ihren schrillen Lockton.

Merula torquata Gesner.

Die Ringamsel erscheint hier alle Jahre auf dem Zuge und fängt sich dann hin und wieder in den Dohnen.

Turdus viscivorus L.

Die Misteldrossel, auch Schnarrdrossel genannt, hält sich nur in einzelnen Paaren im Gebiete auf, erscheint aber zahlreicher auf dem Zuge. Sie liebt besonders Kiefernwaldungen. Zum Nestbau verwendet sie zuerst Reisigstücke, besonders von Kiefern und dann eine sehr starke Unterlage von trocknen Pflanzenstengeln. Die innere Seite wird schliesslich platt geschmiert und mit einer sehr schönen Ausfütterung von feinen trocknen Grashalmen belegt. Die Aussenwände sind zierlich bekleidet mit Moosen, besonders Hypnum und Flechtenstücken von Ramalina, Usnea und Bryopogon, so dass es die Farbe der Umgebung trägt und schwer aufzufinden ist. Sie legt gewöhnlich 5 Eier.

Turdus musicus L.

Die Singdrossel, auch Zippdrossel und Krammetsvogel genannt, findet sich in den kleinen und grossen Waldungen des Gebietes zahlreich. Versteckt inmitten eines Crataegusstrauches, einer zweigreichen, belaubten jungen Buche, einer jungen Kiefer, auf den Wasserreisern alter Eichen findet man das Nest in Höhe von 3—10 Fuss. Das Baumaterial besteht aus trocknen Pflanzenstengeln, mit hin und wieder dazwischen befestigten Reisigstücken, Moos und Flechten. Die innere Seite ist sehr glatt ausgeschmiert mit vermodertem Holze, ohne weitere Ausfütterung und belegt mit 4—5 Eiern. Im Herbste, wenn die nordischen Zugvögel erscheinen, ist sie viel zahlreicher, erscheint von den Gattungsarten zuerst und wird in den Dohnen viel zahlreicher gefangen, wie diese. Zeitig im Frühlinge erscheint sie wieder.

Turdus iliacus L.

Die Weindrossel, auch Rothdrossel genannt, eine Bewohnerin des hohen Nordens bis Island hinauf, erscheint hier nur auf dem Zuge, wird gleichfalls im Herbste viel in Dohnen gefangen.

Turdus pilaris L.

Die Wachholderdrossel, auch hier vielfach Schacker genannt, welche zum grössten Theile den Norden Schwedens, Norwegens und Russlands bewohnt, kommt besonders auf dem Herbstzuge sehr zahlreich in das Gebiet und treibt sich oft während des ganzen Winters in kleinen, zuweilen grossen Flügen, in Gesellschaft einzelner Misteldrosseln in demselben umher, sowohl in den Wäldern, wie in den Alleen, die Ebereschenbäume nach Nahrung absuchend. Sie werden im Herbste gleichfalls in grosser Menge in den Dohnen gefangen. Brütend ist sie, meines Wissens, noch nicht im Gebiete angetroffen, wenngleich sie in Meklenburg, Hinterpommern und der Mark als Brutvogel beobachtet worden ist.

Accentor modularis Koch.

Der Heckenflüevogel oder die Braunelle kommt nur spärlich im Gebiete vor. Man findet ihn in einzelnen Paaren an breiten, mit Gestrüpp bewachsenen Waldsäumen und jungen Kiefernschonungen, wo er in Sträuchern oder jungen Kiefern sein Nest baut. Das Material besteht aus wenigen feinen Reisigstücken, trocknen Pflanzenstengeln, Wurzeln und vielem Moose, die Ausfütterung aus Haaren, Wolle und einigen Federn. Er legt 5—6 Eier, überwintert hier nicht, war früher, meines Erachtens, zahlreicher vorhanden, wie jetzt.

Calamoherpe palustris Boie.

Den Sumpfrohrsänger habe ich hier noch nicht beobachtet; jedoch ein Nest aus dem Gebiete, im zoologischen Museum der Universität befindlich, giebt Kunde, dass er auch Brutvogel hier ist. Das Nest besteht aus Grasstengeln, Blättern und Pflanzenwolle zum Rohbau und einer schön gepolsterten Ausfütterung von Pflanzenwolle.

Calamoherpe arundinacea Boie.

Der Teichrohrsänger, auch kleiner Rohrsperling genannt, ist zahlreich vorhanden an Sümpfen, Teichen, Gräben, Mooren, welche mit Rohr bewachsen sind. An 4 oder 5, auch mehr Rohrstengeln befestigt er kunstvoll sein Nest, zu welchem zum Rohbau trockne grobe Pflanzenstengeln und Blätter, zur Ausfütterung feine Halme mit deren Rispen und Blättern benutzt werden. Es steht gewöhnlich 2—3 Fuss über dem Wasserspiegel und ist mit 4—5 Eiern belegt.

Die Teichrohrsänger müssen häufig die Pflegeältern junger Kuckuke sein. Er hält sich auch zuweilen in Gärten auf, welche keine Gewässer haben, wo er dann sein Nest auf Sträuchern, in Höhe von 5—6 Fuss bauet. Er verlässt im Herbste zeitig das Gebiet.

Calamoherpe turdoides Boie.

Der Drosselrohrsänger, auch grosse Rohrsperling genannt, ist seltener, wie der vorige und bewohnt Teiche, Moore und Flüsse, welche mit Rohr bewachsen sind, befestigt sein Nest gleichfalls an Rohrstengeln, wie der Teichrohrsänger, nur mit dem Unterschiede, dass er mehr der offenen Wasserfläche zu bauet und sein Nest nicht weit vom Wasserspiegel entfernt ist. Es ist grösser, hat einen höheren Grundbau und ist aus gleichen, nur etwas gröberen Materialien, wie die des vorigen, erbauet. Die Eierzahl beträgt 6. Er verlässt im Herbste zeitig das Gebiet.

Calamoherpe locustella Boie.

Der Heuschreckenrohrsänger ist im Gebiete nicht selten. Er bewohnt gerne mit Gebüsch bewachsene und hin und wieder mit Grasbülten und hohen Grasstengeln versehene Wiesenflächen und lichte, niedrig gelegene Waldblössen. Ich habe ihn hier nie brütend gefunden, indess in der Brutzeit unzählige Male seine Stimme gehört. Er lebt sehr versteckt, das Nest wird auf der Erde im Kraute gebauet und besteht aus etwas Moos und trocknen Blättern zum Rohbau und feineren Halmen zur Ausfütterung. Er zieht im Herbste zeitig südwärts.

Calamoherpe phragmitis Boie.

Der Schilfrohrsänger ist nicht zahlreich, jedoch brütet er auch im Gebiete. Er bauet selten ganz auf der Erde, sondern gewöhnlich auf einem Strauche oberhalb einer Wasserfläche. Sein Bau besteht aus Halmen und Moos zum Rohbau und feineren Halmen mit den Rispen zur Ausfütterung. Ende August oder Anfang September verlässt er schon das Gebiet.

Calamoherpe aquatica Boie.

Der Seggenrohrsänger ist gleichfalls Bewohner des Gebietes, er brütet auch hier, jedoch seltener als der vorige. Das Rohbaumaterial besteht zum grössten Theile aus Moos, mit welchem nur hin und wieder ein Halm oder Blatt ver-

bauet ist; die Ausfütterung aus feinen Rispen von Gräsern und zuweilen einigen Federn. Er verlässt gleichfalls zeitig das Gebiet.

6. Gruppe. Sänger.

Regulus cristatus Koch.

Das gemeine Goldhähnchen, nicht selten in Laub- und Kiefernwäldern, auch in Gärten, durchzieht im Winter, in Gesellschaft von Meisen, Spechten und anderen Vögeln die Waldungen. Ich habe es noch nicht brütend angetroffen.

Regulus pyrocephalus Brehm.

Das feuerköpfige Goldhähnchen trifft man viel seltener, wie das vorige, sonst an denselben Orten.

Hypolais polyglotta de Selys Longchamps.

Die gemeine Bastardnachtigall ist in Gärten, Buschrämeln, welche hin und wieder mit hohen Bäumen bestanden sind, gemischten Hölzungen und mit Unterholz bestandenen lichten Wäldern nicht selten, indess nur in einzelnen Paaren. Sie liebt aber gerne solche Waldungen, in welchen sich Birken befinden, deren weisser abgestossener Rindenschicht sie sich mit grosser Vorliebe zur äusseren Bekleidung ihres Nestes bedient. In Höhe von 3—12 Fuss bauet sie gewöhnlich das Nest, bestehend aus trocknen Pflanzenstengeln zum Unter- und Rohbau und feinen Halmen zur Ausfütterung, welchen sie noch zuweilen in Gärten Federn zugesellt. Sie legt 5 Eier; verlässt im Herbst zeitig das Gebiet. Nützlicher Vogel, wie meist alle, welche dieser Gruppe angehören.

Phyllopneuste sibilatrix Meyer.

Der grüne Laubsänger hält sich in einzelnen Paaren in den Laubwäldern auf und bauet auch in denselben, versteckt auf der Erde, sein Nest, welches zum Rohbau aus vielem Moose (Hypnum), Pflanzenstengeln und hin und wieder Laubblättern besteht und mit feinen Halmen ausgefüttert ist. Es ist mit einem Oberbau versehen, so dass das Abflugloch sich an der Seite befindet. Er legt 6—7 Eier; verlässt im Herbste zeitig das Gebiet.

Phyllopneuste rufa Meyer.

Der graue Laubsänger ist seltener wie der vorige. Das Nest besteht meist aus breiten Blättern von Gräsern und

Schilf zum Rohbau, die Ausfütterung in feinen Blättern und Federn, die Umgebung aus einigen Laubblättern.

Phyllopneuste trochilus Meyer.

Der Fitislaubsänger ist am zahlreichsten von den Laubsängern vertreten; er bewohnt Laub- und Nadelholzwaldungen, sowie gemischte Bestände und bauet theils auf der Erde, theils auf niedrigen, fast den Erdboden berührenden Zweigen eines Strauches sein Nest. Zum Rohbau benutzt er trockne Pflanzenstengel und Laub, zur Ausfütterung Federn und zuweilen Haare, von welchen er ein gutes Polster bereitet. Das Nest hat gewöhnlich einen kleinen Oberbau, sowie seitwärts ein Flugloch. Er legt 6 Eier; verlässt im Herbste zeitig das Gebiet.

Curruca nisoria Koch.

Die Sperbergrasmücke kommt hier und da in einzelnen Gegenden, doch nicht häufig vor. Sie liebt mit Gebüsch bewachsene, Wiesen angrenzende Waldsäume und stellt gerne in Dornengebüschen von Crataegus und Prunus spinosa, in Höhe von 3—4 Fuss, ihr Nest auf. Zum Grund- und Rohbau verwendet sie trockne Pflanzenstengel und etwas Moos, zur Ausfütterung feine Wurzeln ohne Haare. Den ziemlich lockeren Bau belegt sie gewöhnlich mit 5 Eiern; verlässt zeitig das Revier.

Curruca garrula Briss.

Die Klappergrasmücke bewohnt zahlreich das Gebiet und zwar hat sie ihren Aufenthalt in Gärten, Hecken, Acker- und Wegerämeln; sowie in einzelnen, mit Wachholder- und Rosensträuchern bewachsenen Gebüschen in Koppeln; auch an Waldsäumen, welche mit Gebüsch bewachsen sind, mögen es Laub- oder Nadelholzwaldungen sein. Sie bauet ihr Nest in Höhe von 1—3 Fuss, verwendet zum Grundbau trockne Pflanzenhalme, feine Wurzeln, hin und wieder Pflanzenwolle und Spinngewebe, sowie zur Ausfütterung feine Halme, bald mit bald ohne Haare. Den lockeren Bau belegt sie mit 5—6 Eiern. Zieht im Herbste zeitig fort.

Curruca cinerea Briss.

Die fahle Grasmücke ist gleichfalls hier zahlreich anzutreffen in Gärten, Aecker- und Wegerämeln, Gebüschen und Wäldern, in welchen sie, besonders in Sträuchern von Cra-

taegus und Prunus spinosa, sowie auch in jungen buschigen Eichen und Buchen ihr Nest bauet. Sie verwendet zum Rohbau trockene, zur Ausfütterung feine Halme und hin und wieder einige Haare. Sie legt gewöhnlich 5 Eier; zieht im Herbste zeitig fort.

Curruca hortensis Koch.

Die graue Gartengrasmücke ist hinsichtlich Anzahl, Aufenthalt, Bau des Nestes und Zahl der Eier der vorigen gleichkommend. Zum Rohbau verwendet sie trockene, zur Ausfütterung feine Halme, bald mit, bald ohne Haare, ein leichter Bau.

Curruca atricapilla Briss.

Etwas seltener, wie C. hortensis und C. cinerea bewohnt die Mönchsgrasmücke mehr die Laubwälder und zwar die jungen Schläge derselben, wo sie in blätterreichen jungen Bäumchen, in Höhe von 1—3 Fuss, ihr Nest bauet. Die Rohbaumaterialien desselben bestehen aus trocknen Pflanzenstengeln, die Ausfütterung besteht aus Wurzeln, feinen Halmen und hin und wieder einigen Haaren. Sie legt gewöhnlich 5 Eier; verlässt etwas später das Gebiet, wie die vorigen.

Luscinia vulgaris L.

Die gemeine Nachtigall kommt hin und wieder in grossen Gärten und Feldhölzern vor, besonders wenn es denselben nicht an Wasser mangelt. Sie bauet auf der Erde, inzwischen den Stengeln üppiger Unkrautpflanzen ihr Nest, zu welchem sie zum Rohbau trockene Stengel und viel Laub verwendet, welches sie mit Laubblättern gleichfalls ausfüttert; ein mit vielem Aufwande von Material hergestellter, aber doch sehr lockerer Bau. Sie legt 5 Eier; verlässt zeitig das Gebiet.

Luscinia philomela Brehm.

Die Sprossernachtigall ist im Gebiete viel zahlreicher vorhanden, wie vorige. Sie liebt grosse Gartenanlagen, Feldhölzer und Waldsäume, besonders wenn mit Gebüsch bewachsene Wiesen denselben angrenzen und ein kleiner Bach dieselben durchfliesst. An solchen Lokalitäten bauet sie auch inzwischen Pflanzenstengeln, unter dem Schutze eines Busches oder rankender Pflanzen, wie Hopfen u. a. ihr Nest, welches dem der gemeinen Nachtigall fast ganz gleich kommt. Sie legt 5 Eier, verlässt zeitig das Gebiet.

Cyanecula suecica Brehm.

Das gemeine Blaukehlchen wird im Gebiete nur selten angetroffen; es liebt mit Gebüsch bewachsene Wiesen und Moore, ist nach mündlichen Mittheilungen Wiese's indess auch schon einmal brütend in einem Elsenbruche gefunden worden. Das Nest wird hergestellt im Rohbau durch einige Halme und breite Blätter von Gräsern und ausgefüttert mit feinen Blättern. Es legt 5 Eier.

Dandalus rubecula Boie.

Das gemeine Rothkehlchen findet sich hier sehr zahlreich vor, sowohl in Gärten wie Feldhölzern und Wäldern, welche reich mit Unterholz ausgestattet sind und eine niedrige Lage mit Gräben und Elsenbrüchen haben. An oder auf einem Stubben bauet es sein Nest, dessen Baumaterial zum Rohbau meistens aus Moos und zur Ausfütterung aus feinen Blättern und Halmen besteht. Es legt 5—7 Eier, bleibt im Herbste sehr lange, überwintert in milden Wintern auch in einzelnen Exemplaren in Gärten und Waldungen. Es ist ein sehr nützlicher Vogel.

Ruticilla phoenicura Bonap.

Der Baumrothschwanz findet sich in einzelnen Paaren nicht selten im Gebiete, in Gärten, Alleen und Wäldern, besonders wenn Kopfweiden in der Nähe sind. In hohlen Bäumen und Mauerlöchern, gewöhnlich in Höhe von 5—7 Fuss, bauet er sein Nest, zu welchem er zum Rohbau Wurzeln, Stengel und Blätter, zur Ausfütterung feine Halme, Federn und Haare benutzt. Er legt 5—7 Eier, bleibt gewöhnlich bis zum October hier.

Ruticilla tithys Br.

Der Hausrothschwanz ist in einzelnen Paaren wohl in allen Städten hier zu finden. Er hält sich meistens auf Dächern auf und bauet in einer Mauerhöhlung sein Nest. Dasselbe besteht hinsichtlich des Rohbaues aus Moos, Wurzeln und Halmen, hinsichtlich der Ausfütterung aus Federn und Haaren und ist mit vielem Material gebauet und gut gepolstert. Er wird sehr früh am Morgen wach und pfeift schon in grauer Dämmerung von den höchsten Dächern sein Lied. Er hat sich von Jahr zu Jahr mehr eingefunden, aus

dem Süden gegen Norden vorrückend; bleibt im Gebiete bis zum October.

Saxicola rubetra Bechst.

Der braunkehlige Wiesenschmätzer bewohnt ziemlich zahlreich das Gebiet. Er liebt kleine, hin und wieder mit einzelnen Büschen und Gebüsch bewachsene Wiesenflächen, inmitten der Aecker, wo er in einer kleinen Anscharrung auf der Erde, entweder neben einem Grasbülten oder unter einem kleinen Busche sein Nest bauet. Zum Rohbau benutzt er Wurzeln, trockene Pflanzenstengel und Moos, zur Ausfütterung feine Haare. Er legt 6—7 Eier, verlässt schon im September das Gebiet.

Vitiflora oenanthe Boie.

Der graurückige Steinschmätzer ist gleichfalls ziemlich zahlreich hier. Er hält sich gerne an Steinmauern, auf Chausseen und Wegen, sowie in der Nähe von Erdhaufen auf, wo er auch inmitten der Steinhaufen und der Mauern, sowie in Höhlungen der Erdhaufen sein Nest bauet. Dasselbe ist mit grossem Aufwande von Material hergestellt und benutzt er zum Rohbau grösstentheils Wurzeln und einige getrocknete Pflanzenstengel, zur Ausfütterung Haare. Einmal habe ich das Nest auf der Insel Ummanz angetroffen in einer selbst gegrabenen Höhlung an einem Sandufer, bestehend nur aus Seegras — Zostera marina — und wenigen feinen Halmen. Er legt gewöhnlich 6 Eier, verlässt schon im September das Gebiet.

Lanius excubitor L.

Den grossen Würger habe ich nur zwei Mal im Gebiete beobachtet, einmal vor mehreren Jahren einen einzelnen Vogel im Frühjahr in der Gegend von Damgarten, das andere Mal zwei Exemplare hier in der Nähe Greifswald's, in den an der Chaussee nach Diedrichshagen zu stehenden Pappeln; aber kein Nest gefunden. Nach mündlichen Mittheilungen des verstorbenen Dr. W. Lühder haben in einem früheren Jahre mehrere Paare in den Pappeln der vorbenannten Gegend gebrütet.

Lanius minor L.

Der schwarzstirnige Würger findet sich gerade nicht zahlreich, indess doch hier und da in einzelnen Paaren im Gebiete. Er hält sich gerne in Gärten, Alleen, besonders Obst-

gärten auf, wo er mit Vorliebe Apfel- und Birnenbäume zur Aufstellung seines Netzes benutzt. Zum Rohbau desselben verwendet er Wurzeln und trockene Pflanzenstengel und zur Ausfütterung meist grüne Blätter und feine Zweige der Beifussarten -- Artemisia — und anderer Pflanzen. Er legt gewöhnlich 6 Eier, verlässt uns schon im September. Wenngleich er ein nützlicher Vogel ist, hinsichtlich Vertilgung von Käfern und Insekten, so soll er doch auch den Eiern und Jungen der Singvögel nachstellen und diese stören.

Lanius collurio L.

Der rothrückige Würger ist hier sehr gemein. In Gärten hin und wieder, überall aber in Hecken und kleinen Feldhölzern, an Ackerrämeln und Säumen grösserer Wälder, seien es Laub- und Nadelholzwaldungen, besonders wo Dorngestrüpp vorhanden, hält er sich auf und bauet gewöhnlich in einem Weissdorn- oder Schleedornstrauche — Crataegus und Prunus — oder auch anf einer buschigen kleinen Kiefer oder Buche, in Höhe von 3—4 Fuss sein Nest. Zum Rohbau verwendet er einige feine Reiser, viele trockene Pflanzenstengel und Moos, zur Ausfütterung feine Halme sowie auch Federn. Er legt gewöhnlich 6 Eier, die Färbungen der Eier in den einzelnen Gelegen sind sehr variabel. Wenngleich er Insektenfresser ist, so stellt er doch den Eiern und Jungen kleiner Vögel nach, und ist derselbe desshalb den Gärten fern zu halten. Er kommt im Frühjahr spät und verlässt schon im September das Gebiet.

Lanius ruficeps Bechst.

Den rothköpfigen Würger habe ich hier noch nicht beobachtet, jedoch hat er hier auch schon gebrütet, wie ein, im zoologischen Museum der Universität befindliches Nest ausweist, auf dessen Etikette „Eldenaer Wald“ als Fundort angegeben ist. Zum Rohbau verwendet er dicke Halme und Wurzeln, zur Ausfütterung Pflanzenwolle und Haare, besonders Pferdehaare.

Butalis grisola Boie.

Der gefleckte Fliegenschnäpper ist nicht selten in den meisten Wäldern, wo er auf Zweige, dem Stamme anlehnend, sein Nest hinstellt, liebt aber auch Gärten, in welchen er gerne auf einem Mauervorsprunge oder einer Latte an Rebengeländ-

dern dasselbe bauet. Zum Rohbau desselben nimmt er Pflanzenstengel und viel Moos, zur Ausfütterung feine Blätter, Federn und Haare, zuweilen lässt er indessen auch letztere fort. Dasselbe ist manchmal sehr zierlich überzogen mit Flechten, hinsichtlich der Färbung der Umgebung sich anpassend. Er legt gewöhnlich 5 Eier, verlässt frühzeitig im September das Gebiet.

Muscicapa parva Bechst.

Der rothkehlige Fliegenfänger ist selten hier, aber im Eldenaer Walde doch schon einige Male als Brutvogel beobachtet worden. Zum Rohbau des Nestes verwendet er nur Moos, zur Ausfütterung einige Haare. Er legt 5—6 Eier.

Muscicapa atricapilla L.

Der schwarzrückige Fliegenfänger ist sehr selten in Buchenwäldern als Brutvogel beobachtet worden. Zum Rohbau seines Nestes verwendet er viel Moos, Blätter, Wurzeln, Bast und Federn, zur Ausfütterung feinere Materialien derselben Art. Er legt 5 Eier.

Muscicapa albicollis Temm.

Der weisshalsige Fliegenfänger soll hier hin und wieder auch schon auf dem Zuge beobachtet worden sein.

14. Fam. Schwalben.

Hirundo urbica L.

Die Hausschwalbe findet sich sowohl in Städten wie auch Dörfern sehr zahlreich und bauet gerne kolonienweise. Das mit einem Oberbau und einem Seitenflugloche versehene Nest wird nahe unter den Dächern, an den Aussenwänden der Häuser aus feuchter Erde gebauet und mit vielen Federn ausgefüttert. Einmal habe ich die Hausschwalbe auch schon im Innern eines Schaafstalles bauend angetroffen. Sie legt 5 Eier, bleibt bis zum October hier, ist ein nützlicher Vogel, Insektenfresser, wie auch die folgenden Schwalbenarten.

Hirundo riparia L.

Die Uferschwalbe bewohnt gleichfalls sehr zahlreich das Gebiet und findet sich meist allenthalben, wo es steile Wände in Sand- und Lehmgruben, auch Hohlwegen giebt. Sie bauet gleichfalls kolonienweise und gräbt sich in Höhe von 5—30 Fuss, ziemlich nahe dem höchsten Theile der Wand, einen

oft 2—3 Fuss langen, horizontalen Gang in die Erde hinein, an dessen Ende eine geräumige Höhlung ist, in welcher sich das Nest befindet. Zum Unterbau dienen Wurzeln, zur Ausfütterung viele Federn. Sie legt 5 Eier, zieht Anfang October fort.

Hirundo rustica L.

Die gemeine Rauchschwalbe hält sich hier gleichfalls sehr zahlreich in Städten und Dörfern auf, wo sie in Häusern und Ställen auf einem Nagel, einem Balken oder einer anderen, ihr passenden Unterlage ihr Nest bauet, welches sie aus nasser Erde und mit derselben zugleich verarbeiteten trocknen feinen Stengeln und Blättern von Gräsern herstellt und mit Federn ausfüttert. Sie legt 5—6 Eier, verlässt im October das Gebiet.

Ord. IV. Gallinaceae, Hühner.

Die Vögel der dieser Ordnung angehörenden Familien — Tauben und Hühner — nähren sich meistens von vegetabilischer Kost; jedoch lieben zu Zeiten die Hühner die animalische Kost nicht weniger. Sie sind im Gebiete nur durch wenige Gattungen vertreten.

15. Fam. Tauben.

Columba palumbus L.

Die Ringeltaube befindet sich hier zahlreich. Sie kommt schon im März und zieht im October wieder fort. Sie hält sich sowohl in kleinen Gehölzen wie grossen Waldungen auf, ja sie brütet auch sogar in grossen Gärten und Parkanlagen. Ihr Nest bauet sie in Höhe von 6—30 Fuss theils auf den Wasserreisern der Eichen, theils auf den Zweigen älterer Kiefern, sowie auch jüngerer Kiefern in gedrängten Beständen, ja man findet es sogar in, vom Walde nicht zu fernen, dichten Gebüschen. Das Nest besteht aus stärkeren oder feineren Reisern, je nachdem dieselben zum Rohbau oder zur Auslage dienen; ja zuweilen aus so wenigem Material, dass man, unterhalb desselben stehend, die Eier durchscheinen sehen kann. Sie legt 2 Eier.

Columba oenas L.

Die Holztaube ist ziemlich selten. Ich habe sie noch nicht brütend gefunden; doch ist sie hier bei Greifswald, im Elisenhain schon als Brutvogel beobachtet worden. Sie liebt mehr die grösseren Waldungen und besonders solche, in welchen sich hohle Bäume befinden, in deren Löchern sie brütet.

Das Nistmaterial besteht aus Reisigstücken zur Unterlage und Moos und trocknen Laubblättern zur Polsterung. Sie legt gleichfalls 2 Eier. Sie kommt gewöhnlich schon im März und geht im October wieder zurück; doch sind nach mündlichen Mittheilungen Wiese's noch im December 1878 ein ganzer Flug und Januar 1879 2 Exemplare in den hiesigen Waldungen bemerkt worden, wenngleich im Januar Schnee lag.

Peristera turtur Boie.

Die Turteltaube ist grade nicht selten, bewohnt lieber Nadel- als Laubwaldungen, hält sich aber am liebsten in jungen, dichten Kiefernschonungen auf, wo sie in Höhe von 5—7 Fuss, ihr Nest meistens auf den Zweigen einer jungen Kiefer bauet. Zum Rohbau bedient sie sich Reiser, zur Ausfütterung feiner Wurzeln. Sie legt 2 Eier, kommt später an, wie die beiden anderen Arten und geht zeitiger wieder fort.

16. Fam. Sandhühner.

Wenngleich die Sandhühner Bewohner des südlichen Europa's, des wärmeren Afrika's und Asien's sind, so muss ich hier doch anführen:

Syrrhaptes paradoxus Ill.

Das Wüstenhuhn, Bewohner der Asiatischen Steppen, ist in den Jahren 1863 und 1864 fast in allen Ländern Europa's, theilweise in sehr volkreichen Flügen erschienen, auch im Gebiete sowohl auf dem Festlande, wie der Insel gesehen worden. Ich habe es selbst 1864 einige Male im Gebiete beobachtet, und ein geflügeltes ungefähr 4 Wochen lang lebend im Hause gehabt, meine Beobachtungen im „Journal für Ornithologie, Jahrg. 1864, pag. 52—61" publicirt. 1864 ist es meines Wissens nur in einer kleinen Gesellschaft von 4 Stück beobachtet worden. Welche Ursachen diesen auffallenden Besuchen zum Grunde gelegen haben, ist noch nicht aufgeklärt.

17. Fam. Hühner.

Phasianus colchicus L.

Der Fasan, vor längeren Jahren eingeführt, hat sich sowohl auf dem Festlande, wie auf der Insel vollkommen eingebürgert. Er hält sich am liebsten in Laubwaldungen mit recht gedrängt stehendem Unterholze, welche von Bächen oder Wasserläufen durchschnitten werden, auf, liebt aber auch junge Kiefernschonungen, theils als Schutz gegen Raubvögel, theils aber auch als Nistplätze. In einer kleinen Anscharrung, unter einem Busche, recht verdeckt, auch zuweilen im Korn- oder Kleefelde, mit nur geringer Ausfütterung von wenigen Pflanzenstücken bauet er sein Nest, welches er mit 7—12 Eiern belegt.

Perdix cinerea Briss.

Das gemeine Feldhuhn bewohnt ziemlich zahlreich die meisten Gegenden des Gebietes, hält sich gewöhnlich auf Aeckern und Wiesen, auch zuweilen in, Waldungen angrenzenden Gebüschpartien auf. In einem Korn- oder Kleefelde, an einer Grabenborte, unter einem kleinen Strauche in Aecker- und Wiesenrämeln bauet es sein Nest, welches nur aus einer kleinen Anscharrung und einer geringen Ausfütterung von Blättern und einigen Federn besteht. Es legt bis 20 Eier, bleibt auch während des Winters im Gebiete, und sollte man nie vergessen, kleine Winterfutterplätze für dasselbe einzurichten. Nachdem die Jungen flügge geworden, bleiben sie noch eine Zeitlang mit den Alten zusammen, und wenn später von den Feldern die letzten Früchte, Rüben und Kartoffeln verschwinden, ziehen sie sich in Flügen von 30 und mehr zusammen und besuchen bei starkem Schnee die Gärten der Dörfer.

Coturnix vulgaris Klein.

Die gemeine Wachtel hält sich hier grade nicht zahlreich auf, doch kann man sie auch nicht selten nennen. Sie findet sich in Getreide- und Kleefeldern und auf Wiesenflächen, doch nie in Gebüschrämeln, und nistet an den vorher genannten Lokalitäten. Das Nest besteht aus einer geringen Anscharrung, mit wenigen Wurzelstücken ausgelegt. Das Gelege besteht aus 14 und mehr Eiern, sie kommt spät im Frühlinge an und verlässt zeitig im Herbste das Gebiet.

Ord. V. Grallatores, Sumpfvögel.

Die dieser Ordnung angehörenden Vögel nähren sich zum grössten Theile von animalischer Kost.

20. Fam. Trappen.

Otis tarda L.

Die gemeine Trappe, mehr Bewohnerin des Ostens, findet sich im östlichen Theile des Gebietes in einzelnen Paaren zur Brutzeit, im Herbste in kleinen Gesellschaften, auch einzeln hier und da, doch immer selten, in anderen Theilen des Festlandes und der Insel. Ihren Brutplatz wählt sie meistentheils in einem Korn- oder Kleefelde, wo sie in einer Anscharrung fast ohne Unterlage, 2—3 Eier legt. Sie nährt sich meistens von Körnern und Sämereien, unter welcher sie die des Ackersenfs oder Hederichs (hier Kydik) — Sinapis arvensis — besonders gerne frisst; auch von Käfern und Insekten. Ihre Klugheit verräth selten den Nistplatz, indem sie sich auf Umwegen zu demselben schleicht. Nach Mittheilung wurden im Sommer d. J. auf hiesiger Feldmark 4 Junge gesehen und 2 davon ergriffen.

21. Fam. Wasserhühner.

Crex pratensis Bechst.

Der gemeine Wachtelkönig kommt nicht selten hier auf Wiesen, Korn- und Kleefeldern vor, aus welchen man während des Frühlings und Sommers seine knarrende Stimme ertönen hört. Zum Brutplatz wählt er sich gerne kleine, inmitten der Felder liegende, mit Seggenbülten — Carex — versehene Wiesenflächen, wo er sein Nest auf einem oder zwischen zwei Bülten bauet, aus einer kleinen Anscharrung bestehend, welche mit Grasblättern ausgefüttert ist. Das Gelege hat 8—10 und mehr Eier.

Gallinula porzana Lath.

Das gefleckte Rohrhuhn findet sich im Gebiete auf Sumpf- und feuchten Wiesenflächen, welche mit hohen Gräsern bewachsen sind; zieht aber solche Flächen vor, welche Teichen, Seen und Flüssen angrenzen und an den Säumen mit Rohr, Schilf und Seggengräsern bewachsen sind. Auf einem Bülten an solchen Lokalitäten bauet es sein Nest, aus wenigen Schilfblättern bestehend. Es kommt ziemlich spät, zieht zeitig schon wieder südwärts, seine Lebensweise ist sehr verborgen.

Gallinula pusilla Bechst.

Das kleine Sumpfhuhn ist hin und wieder auch schon hier beobachtet, doch als Brutvogel, meines Wissens, nicht.

Gallinula chloropus Aldrov.

Das grünfüssige Rohrhuhn hält sich an denselben Lokalitäten auf, wie G. porzana, liebt aber mehr von Feldern umschlossene Flächen, sogenannte Feldsölle. Von ihm gilt weiter, was bei G. prozana bemerkt.

Rallus aquaticus L.

Die Wasserralle hält sich überall an den schilf- und rohrbewachsenen Ufern der Seen, Flüsse und Binnengewässer auf. Während des Sommers und noch spät im Herbste hört man Abends und Nachts ihren hellen Lockton.

Fulica atra L.

Das gemeine Rohrhuhn lebt hier sehr zahlreich. Es findet sich fast auf allen Seen, kleinen Teichen, ausgestochenen Torfmooren und Sümpfen, wenn sie nur mit Rohr, Binsen und Schilf bewachsen sind. Inmitten Binsen und Schilf bauet es sein Nest mit grossem Aufwande von Baumaterial, welches aus Binsen- und Schilfstücken besteht, auf der Wasserfläche ruhet und eine Höhe von 1 Fuss und darüber hat, welches es mit 7—12 Eiern belegt. Sobald die Jungen die Eier verlassen haben, begiebt sich die Mutter mit denselben auf's Wasser. Es kommt ziemlich zeitig an und begiebt sich erst im October wieder auf den Rückzug.

22. Fam. Kraniche.

Grus cinerea Bechst.

Der graue Kranich hält sich zur Zugzeit in grossen Flügen hier auf, ist jedoch als Brutvogel an wenigen Lokalitäten und in einzelnen oder wenigen Paaren anzutreffen. Zu Brutplätzen wählt er gewöhnlich sehr unzugängliche, kleine oder grössere Gewässer einschliessende, mit grossen Seggenbülten versehene, inmitten Waldungen belegene oder denselben angrenzende weite Moor- und Bruchflächen. Auf einem Bülten erbauet er sein Nest, aus einer kleinen Vertiefung bestehend und ausgefüttert mit Schilfblättern, welches er mit 2 Eiern belegt. Er kommt zeitig an und noch spät im Herbste durchziehen kleine und grosse Flüge das Gebiet. Im Frühjahr hält

er sich oft in grossen Gesellschaften auf den mit Erbsen besäeten Feldern auf, wodurch er zeitweise schädlich wird.

23. Fam. Regenpfeiffer.

Oedicnemus crepitans Temm.

Der gemeine Dickfuss berührt nur hin und wieder das Gebiet; als Brutvogel ist er, meines Wissens, noch nicht beobachtet worden.

Vanellus cristatus Meyer et Wolf.

Der gemeine Kiebitz findet sich hier sehr zahlreich, hält sich auf Mooren, Wiesen und niedrig gelegenen Ackerflächen auf und wählt zu Nistplätzen auf denselben, freie, etwas hochgelegene, trockne Stellen.

Das Nest findet man theils auf der ebenen Grasfläche, theils auf einem Grasbülten oder bewachsenen Maulwurfshaufen. Es besteht aus einer kleinen Anscharrung mit einer geringen oder besseren Auslage von Halmen und Blättern, zuweilen fehlt dieselbe ganz. Es ist gewöhnlich mit 4 Eiern belegt. Der Kiebitz kommt im Frühling sehr zeitig an, so dass er oft durch Frost und Schnee gezwungen wird, das Gebiet noch auf eine Zeitlang wieder zu verlassen.

Squatarola helvetica Bonap.

Der gefleckte Kiebitzregenpfeifer, ein Brutvogel des Nordens, berührt nur selten auf dem Zuge das Gebiet.

Charadrius pluvialis L.

Der Goldregenpfeifer besucht gleichfalls nur auf dem Zuge das Gebiet, wo er sich dann im Frühlinge in meist kleinen, im Herbste grösseren Flügen, besonders gerne auf den Brachaeckern und Saatfeldern aufhält und durch Vertilgung von Ackermaden für den Landwirth ein sehr nützlicher Vogel ist.

Charadrius morinellus L.

Der Merinellregenpfeifer wird hier nur auf dem Durchzuge beobachtet.

Aegialitis cantianus Boie.

Der weissstirnige Strandpfeifer säumt auf seinem Zuge an der Meeresküste entlang, als Brutvogel wird er nur in einzelnen Paaren auf der Insel Hiddensoe angetroffen. Er bauet sein Nest im Grase auf, zwischen den Dünen des Aussen- und Binnenstrandes befindlichen Terrain, welches er gewöhn-

lich mit 4 Eiern belegt. Er kommt spät, im Mai, und verlässt schon zeitig, im September, das Gebiet.

Aegialitis minor Boie.

Der kleine Strandpfeifer kommt hier nicht selten vor an Seen mit sandigen, kiesigen Ufern, an Flüssen, Mergelgruben und auch auf unbebaueten sandigen Flächen inmitten der Aecker. In einer kleinen Ausscharrung legt er seine 4 Eier.

Aegialitis hiaticula Boie.

Der buntschnäblige Strandpfeifer kommt sehr zahlreich im Gebiete vor, hält sich aber fast immer nur an den, dem Meere angrenzenden Länderstrecken, den Landzungen, Halbinseln und Inseln auf. Seinen Brutplatz wählt er meistens in der Nähe des Strandes, woselbst er in einer flachen Anscharrung im Sande oder zwischen kleinen Kieseln, ohne weitere Auslage, seine 4 Eier legt. Er kommt sehr zeitig, oft noch vor dem Kiebitz, zieht aber auch gegen Ende des September schon wieder fort.

Strepsilas interpres Ill.

Der Halsbandsteinwälzer bewohnt gleichfalls die dem Meere anliegenden unbebaueten Länderstrecken, aber nur in geringer Anzahl. Er brütet in einzelnen Paaren auf Hiddensoe und benachbarten Inseln, und wählt sich zu Brutplätzen das mehr inmitten derselben belegene, spärlich mit Gras bewachsene und hin und wieder mit Strandhaferpflanzen — Ammophila — bestandene Dünenterrain. Das Nest besteht aus einer kleinen Vertiefung, welche mit trocknen Grasblättern ausgelegt ist, die Eierzahl ist 4. Mitte September zieht er schon wieder südwärts.

Haematopus ostralegus L.

Der gemeine Austernfischer kommt auf dem Zuge nicht selten an der Meeresküste vor, brütet aber nur in wenigen Paaren auf Hiddensoe und benachbarten Inseln. Auf kurzberaaseten Grasflächen macht er eine Anscharrung von geringer Tiefe, welche er zuweilen gar nicht, gewöhnlich aber mit wenigen Pflanzenstengeln, Blättern und Stücken getrockneten Kuhdüngers auslegt. Die Eierzahl ist 2—3; er zieht gleichfalls sehr zeitig gen Süden.

24. Fam. Schnepfen.

Recurvirostra avozetta. L.

Der gemeine Säbelschnäbler lebt nur in einzelnen Paaren als Brutvogel auf Hiddensoe und benachbarten Inseln. Auf sehr niedrig gelegenem Terrain, gewöhnlich in den früher vom Wasser gebildeten sandigen Läufen, Rien genannt, legt er ohne Unterlage seine 3—4 Eier. Da sich bei, durch Stürmen hervorgebrachtem, hohen Wasserstande die Rien zuweilen und nicht selten mit Wasser füllen, so werden oftmals die Eier fortgeschwemmt und der Vogel in seinem Brutgeschäft gestört, wodurch die Inselbewohner die geringe Anzahl der Säbelschnäbler begründen wollen. Er kommt zeitig, im Anfange des Mai oft an, wo er dann zu brüten beginnt, zieht aber auch im September schon wieder fort.

Himantopus rufipes Bechst.

Der europäische Strandreuter, ein Brutvogel des Südens, ist nach Eug. von Homeyer und Dr. Holland hier auch schon beobachtet worden.

Totanus glottis Bechst.

Der grünfüssige Wasserläufer wird auf dem Zuge besonders an der Meeresküste gesehen, kommt indess auch zuweilen im Inneren des Landes an süssen Gewässern vor.

Totanus stagnatilis Bechst.

Der Teichwasserläufer berührt nur auf dem Zuge das Gebiet.

Totanus fuscus Leisler.

Der schwarzbraune Wasserläufer kommt auch nur auf dem Zuge und besonders an der Meeresküste vor.

Totanus calidris L.

Der rothfüssige Wasserläufer, auch Rothschenkel genannt, ist hier sehr zahlreich. Er hält sich gerne auf Wiesenflächen der dem Meere anliegenden Inseln, Halbinseln und Landengen auf, wird aber auch gleichfalls nicht selten auf den, Flüssen angrenzenden, weitflächigen Wiesen gefunden und zuweilen auch auf, von Aeckern umschlossenen Mooren und Wiesen. Er macht sich zum Bau seines Nestes eine tiefe Anscharrung inmitten der ebenen Wiesenflächen, welche er mit einer hübschen Ausfütterung von Grasblättern versieht und dieselbe mit 4 Eiern belegt. Schon im Monate Juli ziehen sich die

auf den Inseln brütenden Paare mit ihren Jungen in Flügen zusammen.

Totanus glareola Temm.

Der Waldwasserläufer durchstreift nach mündlichen Mittheilungen Tancré's nicht selten das Gebiet und wird dann besonders auf Hiddensoe angetroffen.

Totanus ochropus Temm.

Der getüpfelte Wasserläufer lässt sich auch nur auf dem Zuge im Gebiete sehen. Wenngleich er meistens dem Meeresstrande entlang geht, so kommt er auch zuweilen an den Binnengewässern und den im Inneren des Landes belegenen Teichen und Seen vor.

Actitis hypoleucos Boie.

Der trillernde Uferläufer erscheint auf dem Zuge, sowohl am Meeresstrande, wie im Inneren des Gebietes; nach mündlichen Mittheilungen Tancré's ist er hier schon brütend angetroffen worden.

Phalaropus cinereus Briss.

Der schmalschnäblige Wassertreter zieht an der Meeresküste des Gebietes entlang, besonders an derjenigen der Insel Hiddensoe, von wo nach mündlichen Mittheilungen Tancré's, demselben schon einmal im Juni ein alter Vogel zugegangen ist.

Phalaropus rufescens Briss.

Der breitschnäblige Wassertreter findet sich gleichfalls nur auf dem Durchzuge.

Limosa melanura Leisler.

Die schwarzschwänzige Pfuhlschnepfe wird nur hin und wieder auf dem Zuge, besonders aber auf dem Herbstzuge an den Küsten des Meeres und der Binnengewässer gesehen.

Limosa rufa Briss.

Die rostrothe Pfuhlschnepfe wird gleichfalls nur hin und wieder auf dem Zuge an den Küsten des Meeres und der Binnengewässer beobachtet.

Machetes pugnax L.

Der gemeine Kampfstrandläufer, hier unter dem Namen Kampfhahn, Burrhahn bekannt, bewohnt zahlreich das Gebiet und zwar besonders die Wiesen der Inseln, sowie auch die den Binnengewässern und Flüssen anliegenden weiten Wiesen- und Moorflächen, woselbst er auch brütet. Im üppigen Grase

macht er eine tiefe Anscharrung und füttert dieselbe mit Stücken von Grashalmen und Schilfblättern aus. Er legt bis 4 Eier. Er kommt schon Ende April oder Anfang Mai und verlässt das Gebiet gegen Ende des October.

Calidris arenaria Temm.

Der graue Sanderling erscheint hier nur auf dem Zuge an den Meeresküsten, wo er theils mit anderen Zugvögeln, theils mit seinesgleichen angetroffen wird.

Tringa canutus L.

Der Canutstrandläufer berührt auf dem Zuge und besonders auf dem Herbstzuge das Gebiet.

Tringa maritima Brunnich.

Der Meerstrandläufer geht auf dem Zuge der Meeresküste entlang und wird besonders auf Hiddensoe gesehen.

Pelidna subarquata Cuv.

Vom bogenschnäbligen Schlammläufer gilt das beim Vorigen Gesagte, er hält sich gerne in Gesellschaft von Pelidna alpina auf.

Pelidna alpina Cuv.

Der Alpenschlammläufer bewohnt sehr zahlreich das Gebiet. Man trifft ihn besonders auf den, dem Meere anliegenden, sowie auch auf den, von den Binnengewässern umschlossenen Inseln und an den Flüssen sich entlang erstreckenden Wiesenflächen, wo er auch brütet. Das Nest besteht aus einer kleinen Anscharrung, ausgelegt mit wenigen Grasblättern, welches 3—4 Eier enthält. Wenn die Jungen gross sind schaaren sie sich zusammen und trifft man sie dann gewöhnlich in grossen Flügen am Meeresstrande und an den Binnengewässern und in kleinen Flügen an den Ufern geschlossener Gewässer. Im October verlassen sie das Gebiet.

Brehm hat von demselben eine Art abgeschieden unter dem Namen:

Tringa Schinzii Br., welche indess nicht allgemein als Art anerkannt wird.

Tringa Schinzii brütet nach meinen Beobachtungen weniger im Gebiete als P. alpina; nach mündlichen Mittheilungen Tancré's kommt P. alpina nur als Zugvogel und T. Schinzii nur als Brutvogel hier vor.

Pelidna Temminkii Boie.

Der temminkische Schlammläufer ist mir nur selten zur Zugzeit zu Gesichte gekommen, als Brutvogel ist er hier, meines Wissens, nicht beobachtet worden.

Pelidna minuta Boie.

Der Zwergschlammläufer wird auch nur zuweilen auf dem Zuge, in Gesellschaft anderer Vögel an den Meeresküsten beobachtet, und zwar besonders an den Küsten der Insel Hiddensoe.

Pelidna platyrhynchos Br.

Der plattschnäblige Schlammläufer wird sehr selten auf dem Zuge hier gesehen, und dann meist nur auf dem Herbstzuge und an den Meeresküsten.

Telmatias gallinula Boie.

Die kleine Bekassine findet sich nur zur Zugzeit auf feuchten Wiesen und Mooren.

Telmatias gallinago Boie.

Die Bekassine bewohnt das Gebiet ziemlich zahlreich. Sie bevorzugt an Flüssen und Binnengewässern belegene feuchte, moorige Wiesen, indess hält sie sich auch auf Wiesen und Mooren auf, welche von Aeckern umschlossen sind.

Sie brütet an solchen Lokalitäten auch durchaus nicht selten und besteht das Nest aus einer kleinen Anscharrung auf einem Grasbülten oder zwischen zweien, und ist mit wenigen trocknen Gras- oder Schilfblättern ausgelegt. Die Eierzahl beträgt 4.

Auf dem Herbstzuge ist sie an den vorbenannten Lokalitäten oft ausserordentlich zahlreich.

Telmatias major Boie.

Die grosse Sumpfschnepfe ist auf dem Herbstzuge auch grade nicht selten. Wenn sie, meines Wissens, im Gebiete noch nicht brütend angetroffen ist, so sollte man doch erwarten, dass sie auf den Peenewiesen brütet. In Mecklenburg und Pommern ist sie schon brütend gefunden.

Scolopax rusticola L.

Die gemeine Waldschnepfe erscheint auf dem Zuge und besonders auf dem Frühjahrszuge in manchen Jahren ziemlich zahlreich. Sie hält sich dann oft, durch widrige Winde verhindert, mehrere Tage im Gebiete auf, und zwar besonders

in den, den nördlichen Küsten anliegenden Wäldern. Als solcher Ruhepunkt gilt besonders die Stubbnitz auf Rügen. Als Brutvogel wird sie hin und wieder beobachtet. Zu ihrem Aufenthalte liebt sie besonders feuchte Gebüsche und lichte Partien in Wäldern.

Numenius phaeopus Lath.

Der Regenbrachvogel berührt auf dem Zuge und besonders dem Herbstzuge das Gebiet und hält sich dann gerne in der Nähe des Strandes auf.

Numenius arquata L.

Der grosse Brachvogel ist zur Zugzeit zahlreich im Gebiete. Er liebt gleichfalls die, dem Strande anliegenden Wiesen und Aecker, kommt aber auch bei Unwetter tiefer ins Land hinein. Brütend wird er nur selten im Gebiete gefunden. Er liebt zu Brutplätzen feuchte, moorige, weitflächige Wiesen, auf welchen er auf einem Grasbülten oder zwischen zweien sein Nest anlegt, das aus einer kleinen Vertiefung besteht und mit einigen trocknen Grasblättern ausgefüttert ist und mit 2—3 Eiern belegt wird.

Ibis falcinellus Vieill.

Der braune Sichler ist nach einer, mir gemachten Beschreibung vor einigen Jahren im Gebiete gesehen worden.

26. Fam. Reiher.

Ardea purpurea L.

Der Purpurreiher ist nach Dr. Holland im Mai 1856 bei Greifswald beobachtet worden; nach mündlichen Mittheilungen des Präparators des hiesigen zoologischen Museums Finke ist vor circa 20 Jahren von demselben gleichfalls in hiesiger Gegend ein Exemplar gesehen worden.

Ardea cinerea L.

Der graue Reiher ist sehr zahlreich im Gebiete. Er hält sich gerne an Mergelgruben, an mit Schilf bewachsenen Ufern geschlossener kleiner und grosser, sowie Binnengewässer auf und thut der Fischzucht grossen Schaden. Er ist gleichfalls als Brutvogel in mehreren Kolonien im Gebiete anzutreffen. Seinen Horst stellt er auf Buchen, Eichen, Kiefern und zwar in beträchtlicher Höhe und auf möglichst schwanke Zweige und trifft man oft mehrere Horste in einem Baume. Es ist

ein grosser Plattbau, bestehend aus starken Reisern zur Unterlage und feineren Reisern, Haidekraut und Wurzeln zur Ausfütterung. Er legt bis 5 Eier.

Egretta alba Bonap.

Der grosse Silberreiher, welcher nach Eug. von Homeyer im Sommer 1818 auf Ummanz und kleinen benachbarten Inseln von Vogelkennern gesehen, ist, meines Wissens, auch schon einmal hier geschossen worden.

Ardea garzetta L.

Der Seidenreiher ist einmal im Gebiete beobachtet und geschossen worden und zwar auf dem Darss, im Jahre 1851, wie das Etikett eines im zoologischen Museum stehenden Vogels zeigt.

Botaurus minutus Boie.

Die kleine Rohrdommel ist nach mündlichen Mittheilungen Wiese's und des verstorbenen Dr. W. Lühder hier im Gebiete schon als Brutvogel beobachtet worden.

Botaurus stellaris Steph.

Die grosse Rohrdommel hält sich vereinzelt sowie in einzelnen Paaren im Gebiete auf und zwar an Ufern geschlossener Gewässer, Flüsse und Binnengewässer, welche mit Phragmites-, Typha- und Scirpuspflanzen gut bewachsen sind. Sie brütet sehr versteckt an solchen Lokalitäten, besonders wenn die Pflanzen von einer möglichst unzugänglichen Moderdecke getragen werden. Das Nest besteht aus auf einander gepackten Schilfstücken und wenigen Dunen, es wird belegt mit 5 Eiern. Sie bleibt im Herbste oft ziemlich lange im Gebiete, ist ein schädlicher Vogel für die Fischzucht.

27. Fam. Störche.

Ciconia alba Briss.

Der weisse Storch findet sich zahlreich im Gebiete und nistet besonders in solchen Dörfern, in deren Nähe sich Wiesen befinden. Seinen Horst stellt er auf Häuser und Scheunen, zuweilen auch auf Bäume. Das Material zum Rohbau sind starke und schwache Reiser, fest verschlungen, zur Ausfütterung nimmt er Rasenstücke und Wurzeln. Gewöhnlich legt er 4—5 Eier. Der Storch ist ein schädlicher Vogel für die Jagd, indem er junge Hasen und Rebhühner verzehrt,

für die Bienenzucht, indem er zeitweise die Nahrung suchenden Bienen frisst, indess ist er auch wieder nützlich, indem er zu Zeiten Wiesenraupen in Massen vertilgt.

Ciconia nigra Gesner.

Der schwarze Storch ist grade nicht selten im Gebiete und auch kein seltener Brutvogel; indess beansprucht doch jedes Paar für sich einen ziemlich grossen Bezirk. Er liebt grosse Wälder, welche hier und da mit Wiesen und Brüchern durchsetzt sind und welche sich in der Nähe der Binnengewässer befinden. Gewöhnlich bauet er auf einem starken Seitenaste, in Höhe von 30—45 Fuss, seinen Horst, einen Plattbau, bestehend aus vielen Reisern zur Unterlage und zum Rohbau und einer Ausfütterung von Moos und Schilfblättern. Er legt 4—5 Eier; ist für Fischzucht und Fischerei ein sehr schädlicher Vogel, indem er auf den seichten Sandbänken und den sandigen Schaaren der Binnengewässer gerne seiner Lieblingsnahrung, den Aalen nachgeht.

Platalea leucorodius L.

Der Löffelreiher ist im Gebiete nur einmal und zwar auf Rügen vor einigen Jahren geschossen worden.

Ord. VI. Natatores, Schwimmvögel.

Die dieser Ordnung angehörenden Vögel nähren sich theils von vegetabilischer, theils animalischer Kost, indess zum grössten Theile von letzterer.

29. Fam. Enten.

Cygnus musicus Bechst.

Der Singschwan besucht das Gebiet nur zur Winterzeit und zwar hält er sich solange auf den Binnengewässern auf, bis dieselben zugefroren sind. Fliegend sieht man ihn dann in kleinen Gesellschaften, sowohl über Land wie über Eis, von einer offenen Stelle zur anderen ziehen, während er sich auf den offenen Stellen oft in grossen Gesellschaften aufhält. Er giebt einen hellklingenden, weitschallenden Ton von sich.

Cygnus olor Vieill.

Der Höckerschwan bewohnt in einzelnen Paaren die Seen des Gebietes, sowohl auf dem Festlande, wie auf der Insel

und brütet auch auf denselben. Zur Brutzeit sieht man ihn nie in Gesellschaften, da beansprucht jedes Paar ein grosses Revier, behauptet gewöhnlich, wenn es zuerst gekommen, ein nicht kleines Wasserbecken allein oder erkämpft sich auf grossen Seen einen Theil des Reviers. Er liebt besonders solche Wasserbecken, deren morastige Ufersäume mit Typha, Phragmitis, Juncus gut bewachsen sind. Inmitten derselben, zum Theil auf umgebrochenen Pflanzenstengeln, ruhet das Nest, bestehend aus einer Menge grosser Schilf- und Rohrstücke zum Rohbau und kurzen Pflanzenstücken sowie einigen Federn und Dunen zur Einlage. Es ist ein grosser Bau von 4—5 Fuss Durchmesser und 1—1½ Fuss Höhe. Auf solchen Flächen ist der Schwan durchaus nicht scheu, verlässt auch nicht leicht sein Nest, wie aus Nachstehendem zu ersehen. Am 18. Mai brütete der Schwan wieder auf dem Neste, aus welchen ihm am 24. April desselben Jahres die beiden zur Zeit vorhandenen Eier genommen waren. Auf wie viel Eiern er brütete, weiss ich nicht, da ich den brütenden Vogel nicht stören wollte, er führte jedoch später 3 Junge mit sich. Die Eierzahl ist gewöhnlich 5, aber auch nicht selten mehr. Er nährt sich von vegetabilischer Kost, ist desshalb also der Fischerei nicht schädlich. Der Schwan wird im Gebiete zur hohen Jagd gerechnet.

Anser hyperboreus Pall.

Die Polargans besucht selten das Gebiet, wurde nach Eug. von Homeyer 1818 in der Umgegend Greifswalds beobachtet.

Anser albifrons Bechst.

Die Blessgans wird nur hin und wieder in einzelnen Wintern hier bemerkt.

Anser segetum Bechst.

Die Saatgans erscheint im Herbste und Winter und weidet gerne auf den, den Küsten benachbarten Saatfeldern, für welche sie unter Umständen sehr schädlich werden kann, wenn sie zum Beispiel in grosser Menge erscheint.

Anser cinereus Meyer et Wolf.

Die Graugans erscheint nicht nur auf dem Zuge, sondern hält sich hier auch als Brutvogel auf. Sie liebt Sümpfe und Moore oder grosse Teiche und Seen mit einem dichten Saume

von Rohrpflanzen, Binsen, Schilf und Seggen, die auf unergründlichen Moderflächen stehen. An schwer zugänglichen Stellen, auf alten vergessenen Schilfhaufen oder niedergebrochenen Pflanzenstengeln bauet sie ihr Nest, bestehend aus Schilfstücken mit wenigen Federn ausgelegt, in welchem sich meistens 6 Eier befinden. Wenn die Jungen ausgebrütet sind werden sie von den Alten durch Moore, Gräben oder andere Gewässer in die Binnengewässer geführt und gehütet, bis sie flügge werden. Auf dem Zuge erscheint sie oft in Flügen auf den Saatäckern des Binnenlandes und verursacht zeitweise vielen Schaden.

Bernicla torquata Boie.

Die Ringelmeergans berührt das Gebiet nur auf dem Zuge und man sieht sie dann oft in grossen Flügen, jedoch nur in den, dem Meere nahegelegenen, von demselben durch Inseln getrennten Binnengewässern. Während des Frühjahrszuges wird auf solchen Gewässern viel Jagd auf dieselbe gemacht.

Anser leucopsis Bechst.

Die weisswangige Gans erscheint hin und wieder im Winter im Gebiete.

Anser ruficollis Pall.

Ist nach Eug. von Homeyer einmal auf der Insel Koos erlegt worden.

Anas tadorna L.

Die gemeine Höhlenente, hier gewöhnlich Grabgans genannt, bewohnt ziemlich zahlreich das Gebiet in einzelnen Paaren und zwar hält sie sich in der Nähe des Meeres und der Binnengewässer auf. In den Uferabhängen, auch auf, vom Ufer nicht sehr entfernten, theils kahlem, theils bewachsenem Dünenterrain bauet sie ihr Nest. Dasselbe legt sie entweder in einer selbst gegrabenen Höhle, einem alten Fuchsbau oder auch unter einem Strauche an. Die Zahl der Eier ist 6—7. Sind die Jungen den Eiern entschlüpft, werden sie von den Alten den Binnengewässern oder dem Meere zugeführt und bleiben in deren Hut, bis sie flügge geworden sind.

Anas penelope L.

Zur Herbstzugzeit findet sich die Pfeifente hier sehr zahlreich auf den Binnengewässern, in Gesellschaft anderer Entenarten. Obgleich sie für Mecklenburg als Brutvogel beobachtet,

ist sie, meines Wissens, hier noch nicht brütend gefunden worden.

Anas querquedula L.

Die Knäckente trifft man hier nicht selten in der Nähe des Meeres an, gleichfalls auf Mooren und Seen, welche im Binnenlande liegen. Ich habe sie auf den, Rügen benachbarten Inseln als Brutvogel beobachtet. Das Nest befindet sich sehr versteckt im Grase, besteht aus einer kleinen Anscharrung und wird ausgelegt mit dürrem Grase und am Rande mit Federn umsäumt. Sie legt bis 7 Eier.

Anas strepera Gesner.

Die gemeine Schnatterente wird hin und wieder auf dem Zuge im Gebiete angetroffen, als Brutvogel ist sie, meines Wissens, hier noch nicht beobachtet worden.

Anas acuta L.

Die gemeine Spiessente erscheint zur Zugzeit, im Frühlinge und Herbste, mit anderen Enten auf den Binnengewässern.

Anas boschas L.

Die gemeine Stockente, hier meistens Märzente genannt, kommt zahlreich vor auf den, mit Rohr und Schilf bewachsenen Teichen und Seen, an Flüssen, auf Mooren und Sümpfen, in deren Nähe sie auch brütet. Zwischen Grasbülten, unter ausgehöhlten Ufern, unter einem Busche bauet sie ihr Nest, aus einer kleinen Anscharrung bestehend und ausgelegt mit dürren Grasblättern, vermischt mit Laub, Federn und Dunen. Zuweilen nistet sie auch in der Nähe von Gräben und Wasserläufen, auf Kropfweiden, in Waldbrüchen auf Erlenstubben, ja sogar in lichten Wäldern in Krähenhorsten. Sie legt bis 8 Eier.

Anas crecca L.

Die gemeine Krickente ist grade kein seltener Bewohner, indess kommt sie auch nicht sehr zahlreich vor. Sie liebt die mit Schilf und Rohr bewachsenen Seen, Teiche und Moore, hält sich gerne auf den Binnengewässern und Inseln auf, wo sie auch brütet. Sie legt bis 7 Eier.

Anas clypeata L.

Die gemeine Löffelente ist im Herbste sehr zahlreich auf den Binnengewässern zu sehen, kommt indess, wenn auch

nicht häufig, auf den Rügen benachbarten Inseln als Brutvogel vor. Im Grase, gerne an einem kleinen Bülten, macht sie eine tiefe Anscharrung, welche sie mit dürrem Grase, vermischt mit Dunen ausfüttert. Sie legt bis 7 Eier.

Anas mollissima L.

Die gemeine Eiderente kommt im Winter in einzelnen Exemplaren in der Nähe der Meeresküsten vor.

Anas spectabilis L.

Die Pracht-Eiderente ist im Gebiete auch schon angetroffen, wie ein im zoologischen Museum der Universität stehendes, im Prachtkleide befindliches Männchen ausweist, welches am 28. März 1853 auf dem Ruden erlegt ist.

Anas fusca L.

Die Sammettrauerente findet sich im Winter besonders an den Meeresküsten, jedoch auch auf den Binnengewässern.

Anas nigra L.

Von der gemeinen Trauerente gilt dasselbe, was bei Anas fusca gesagt ist.

Anas clangula L.

Die gemeine Schellente hält sich sowohl auf dem Frühlings- wie Herbstzuge, in milden Wintern während der ganzen Dauer derselben, in zahlreichen Flügen mit anderen Entenarten an den Meeresküsten des Gebietes und auf den Binnengewässern auf. Im Gebiete ist sie, meines Wissens, noch nicht brütend angetroffen worden.

Anas glacialis L.

Die gemeine Eisente findet sich während des ganzen Winters an den Meeresküsten und solange die Binnengewässer eisfrei, auch auf diesen. Sie fängt sich im April und Mai sehr häufig in Heringsreusen.

Anas marila L.

Die gemeine Bergente hält sich während des Winters sehr zahlreich an den Meeresküsten auf, besucht gleichfalls auch die Binnengewässer.

Anas fuligula L.

Die gemeine Reiherente, zu derselben Zeit und an denselben Orten, wie die vorige sich aufhaltend, ist hier brütend, meines Wissens, noch nicht beobachtet worden.

Mergus merganser L.

Der Gänsesäger findet sich im Winter an den Meeresküsten, in den Binnengewässern und Flussmündungen des Gebietes. Als Brutvogel ist er, meines Wissens, noch nicht beobachtet worden. Sehr schädlicher Vogel für Fischzucht, obgleich er nach Eug. von Homeyer auch Käfer und Pflanzen fressen soll.

Mergus serrator L.

Der langschmäblige Säger hält sich zur Winterzeit weniger in den Gewässern des Gebietes auf, als der Gänsesäger. Er brütet indess nicht selten auf den, Rügen benachbarten Inseln. Wenngleich er auch zuweilen sein Nest frei im Grase bauet, so wählt er doch lieber dazu einen niedrigen, dichten, verkrüppelten Strauch, besonders den Wachholderstrauch, unter welchem er eine Anscharrung macht und diese mit kurzen Reisigstücken, Grashalmen, Moos und Federn auslegt. Bis zur Vollzahl seines Geleges bedeckt er beim Verlassen des Nestes die Eier, füttert aber, sobald er brütet, das Nest ganz mit Federn aus. Die Bewohner der Inseln betrachten diesen Säger als Nutzthier. Da der Säger gewöhnlich 3 Gelege macht, wenn ihm die Eier genommen werden. so entfernen die Bewohner nach und nach 2 Gelege, aus je 10 Eiern bestehend, und lassen ihm das 3te Gelege zur Ausbrütung und Fortpflanzung. Zuweilen legen 2 bis 3 Weibchen in ein Nest, von welchen dasjenige, welches zuerst ausgelegt hat, mit den übrigen kämpft und nach Behauptung des Kampfplatzes die Eier bebrütet. Wenn das Weibchen brütet sitzt es oft so fest auf den Eiern, dass man es auflüften und ihm Eier fortnehmen kann, ohne dass es das Nest verlässt. Für die Fischerei ist er ein schädlicher Vogel.

Mergus albellus L.

Den weissen Säger bemerkt man nur hin und wieder im Winter an den Meeresküsten und auf den Binnengewässern.

30. Fam. Pelicane.

Phalacrocorax carbo Cuv.

Die Kormoranscharbe lässt sich in einzelnen Exemplaren vom zeitigen Frühjahre bis zum späten Herbste auf den Binnengewässern sehen, hält sich gerne in der Nähe der

Heringsreusen auf, auf deren Pfählen sie sich ausruhet. Sie brütet im Gebiete, doch ist mir nur ein Brutplatz bekannt, welchen wenige Paare mit Reihern inne haben. Die Horste sind sowohl auf Laubholz- als Nadelholzbäumen gebauet, ungefähr in Höhe von 40 und mehr Fuss, sind sehr platt und meistens aus Reisig bestehend. Sie legt 4—5 Eier, ist ein schädlicher Vogel für die Fischerei, indem sie besonders den Aalen nachstellt.

Pelecanus onocrotalus L.

Der Pelikan ist einmal im Gebiete gesehen und auch geschossen worden und zwar vor circa 20 Jahren in Dabitz bei Barth, wo er sich in einem Storchnest niedergelassen hatte.

Sula bassana Briss.

Der gemeine Tölpel ist im Gebiete nach dem Verzeichniss von Hornschuch und Schilling im Jahre 1818 bei Wittow in einem Stück erlegt worden.

31. Fam. Taucher.

Podiceps cristatus Lath.

Der gehäubte Steissfuss ist auf allen Teichen und Seen, deren Säume gut bewachsen sind und womöglich modrige Unterlage haben, durchaus nicht selten.

Zwischen Binsen und Rohrstengeln, selten auf niedrigen Schilfbülten, über hoher Wassertiefe oder schwerzugänglichen Moderstellen bauet er sein Nest. Dasselbe liegt gewöhnlich platt auf dem Wasser und besteht aus kurzen Binsenstücken und Schilfblättern mit gleichartigem, nur feinerem Ausfütterungsmaterial. Das ganze Nest ist vom Wasser durchzogen und die 4—5 Eier liegen feucht. Eines derselben ist fast immer ganz weiss, wohl das zuletzt gelegte, während die übrigen schmutzig-gelblich sind. Bei Abwesenheit vom Neste deckt der Vogel die Eier mit Schilfstücken zu. Die Teiche, auf welchen er brütet, dürfen indess nicht zu klein sein, indem sich auf solchen nur hin und wieder ein Paar aufhält, während er auf grösseren Seen mit breiten modrigen, sehr bewachsenen Ufersäumen zuweilen kolonienweise brütet. Auf einem solchen See habe ich schon zweimal auf Flächen von circa 10□ Ruthen 7 und 8 Nester gefunden. Auf demselben See fand ich schon mal, was ich hier als Merkwürdigkeit

anführen will, auf einem Flächenraume von 2 □Ruthen: 1 Nest von Podiceps cristatus mit 4, ein von Fulica atra mit 10 und ein von Circus rufus — Rohrweihe — mit 4 Eiern.

Podiceps subcristatus Bechst.

Der graukehlige Steissfuss wird hier hin und wieder auf dem Zuge beobachtet. Wenngleich er von Zander für Mecklenburg, von Eug. von Homeyer für Pommern als Brutvogel angeführt wird, so ist derselbe, meines Wissens, im hiesigen Gebiete noch nicht brütend gefunden worden.

Podiceps cornutus Lath.

Der gehörnte Steissfuss wird nur hin und wieder hier auf dem Zuge gesehen.

Podiceps nigricollis Br.

Den Ohrensteissfuss sieht man hier auch nur auf dem Zuge.

Podiceps minor Lath.

Der kleine Steissfuss wird nicht selten hier auf dem Zuge gesehen und brütet auch hin und wieder auf Teichen, welche gut mit Rohr, Binsen und Schilf bewachsen sind.

Colymbus glacialis L.

Der Polartaucher besucht nur höchst selten im Winter die Meeresküsten.

Colymbus arcticus L.

Der arctische Meertaucher hält sich im Winter nicht selten an den Meeresküsten auf; ist in Hinterpommern auf einigen Seen brütend gefunden worden.

Colymbus septentrionalis L.

Der nordische Meertaucher lässt sich hin und wieder im Winter an den Meeresküsten sehen.

32. Fam. Alken.

Alca torda L.

Der nordische Alk erscheint fast in allen Wintern an der Meeresküste.

Mergulus alle Vieill.

Der gemeine Krabbentaucher erscheint selten im Winter an der Meeresküste.

Mormon fratercula Temm.

Der arctische Papageitaucher kommt hin und wieder mal im Winter an der Meeresküste vor.

Uria grylle Lath.

Die Gryllumme findet sich im Winter nicht selten an der Meeresküste.

Uria troile Temm.

Die dumme Lumme kommt sehr selten im Winter an der Meeresküste vor.

33. Fam. Sturmvögel.

Thalassidroma pelagica Vigors.

Der gemeine Schwalbensturmvogel ist nur einmal im Gebiete vorgekommen, wie das Verzeichniss Pommerscher Vögel von Hornschuch und Schilling, 1837, pag. 19. besagt: in Wampen bei Greifswald, bei einem heftigen Südweststurme, am 15. November 1825 ermattet aus der Luft gefallen.

34. Fam. Seeschwalben.

Chroicocephalus ridibundus Eyt.

Die Lachmöwe bewohnt während der Monate Mai bis September das Gebiet. Sie brütet kolonienweise auf Teichen, Seen und ausgestochenen Mooren, welche mit Rohr, Binsen, Schilf, Wasserschierling — Phragmites, Juncus, Acorus, Cicuta — und anderen Pflanzen gut bewachsen sind. Schwerzugängliche bewachsene Flächen, zwischen welchen nur hin und wieder kleinere oder grössere Wasserflächen sich befinden, wählen sie zu Nistplätzen und stellen ihre Nester theils auf Seggenbülten, aus dem Wasser hervorragenden Steinen oder auf den dicken Wurzelknollen von Cinta virosa und niedergebrochenen Pflanzenhalmen. Zum Grundbau benutzen sie Rohrstücke und Wurzeln, auf welche sie feine Stücke und Blätter von Rohr, Schilf, Wasserscheer — Stratiotes aloides — und Algen legen und sodann dieselben mit feinen Grashalmen oder Stroh ausfüttern. So habe ich einmal am 10. Juni auf einer Fläche von circa 4 □Ruthen 54 Nester und auf einer anderen, ganz nahen Fläche von circa 2 □Ruthen 30 Nester angetroffen. In den Nestern waren theils Eier und Junge, theils auch nur allein Eier oder Junge, von welchen erstere auch schon vielfach angepickt waren. Viele Nester waren leer und kleine Lachmöwen hockten, zuweilen noch die Junge aus einem Neste beisam-

men, auf den Wurzeln, theils schwammen sie inzwischen der Binsen umher, sich zu decken suchend. Ergreift man dieselben und haben sie noch Nahrung bei sich, so geben sie dieselbe speiend von sich, was ich auch bei aufgefütterten, fast flüggen bemerkt habe. Man findet zuweilen, aber selten, auch Brutplätze auf Landflächen von Inseln, wo dann die Nester auf niedrigem, kurzberasetem Terrain aufgestellt sind. Sie legen 2—3 Eier. Wenngleich die Lachmöwen auch für die Fischerei schädlich sind, so schaffen sie auch wieder Nutzen, indem sie den Ackermaden nachstellen und in der Nähe der Brutplätze dem Pflüger folgen und Maikäfer- und andere Larven auflesen.

Larus canus L.

Die Sturmmöwen bewohnen vom zeitigen Frühjahr an bis zum späten Herbste das Gebiet, halten sich meistens am Meeresstrande auf, jedoch auch an den Küsten der Binnengewässer und kommen auch zuweilen zu Lande, wo sie dann auf den Aeckern in grossen Gesellschaften beisammen sind und nach Ackermaden suchen.

Die Sturmmöwe nistet auf den Inseln des Gebietes, welche theils vom Meere bespült werden, theils in der Nähe desselben liegen. Gewöhnlich auf höheren rasigen Stellen derselben macht sie eine Anscharrung, welche sie zuerst mit ausgerupften Graswurzelstücken belegt und sodann mit feineren Wurzeln ausfüttert. Sie legt 2—3 Eier. Auf der Fährinsel bei Hiddensoe habe ich sie auch schon einmal in einem Strauche nistend gefunden.

Larus argentatus Brünn.

Die Silbermöwe besucht im Winter vielfach die Meeresküsten und die Binnengewässer.

Larus fuscus L.

Von der Heringsmöwe gilt gleichfalls, was ich von L. argentatus gesagt.

Larus marinus L.

Die Mantelmöwe, hier gewöhnlich Haffmöwe genannt, besucht sehr häufig das Gebiet und trifft man sie im Herbste, Winter und Frühlinge in theils kleinen, theils grossen Gesellschaften an den Küsten des Meeres und der Binnengewässer.

Sterna hirundo L.

Die gemeine Seeschwalbe findet sich während des ganzen Sommers häufig an den Küsten des Meeres und der Binnengewässer, auch auf Teichen und Seen. Sie brütet auf Inseln, welche in Binnengewässern liegen und meistens in mehreren Paaren zusammen. Die Nester bestehen nur aus kleinen Anscharrungen auf kurzberaseter Weidefläche, ohne Baumaterial. Sie legt 2—3 Eier.

Sterna macrura Naum.

Die Küstenschwalbe bewohnt zahlreich die vom Meere bespülten und die von Binnengewässern eingeschlossenen Inseln. Sie brütet daselbst oft in zahlreichen Paaren, deren Nester sich nahe beieinander auf kurzberaseter Weidefläche befinden, woselbst sie als Unterlage angespültes und vom Winde auf's Land getriebenes Seegras — Zostera marina — auch Seetang — Fucus vesiculosus — benutzt. Die Einlage besteht aus einigen Schilfstücken oder dürren Grasblättern. Sie legt gewöhnlich 3 Eier.

Sterna minuta L.

Die Zwergseeschwalbe findet sich nicht selten an den Küsten des Meeres und ist auch Brutvogel der dem Meere anliegenden und von demselben umschlossenen Inseln des Gebietes. Die Brutplätze sind sandige oder kiesige Stellen am Meeresufer und legt sie ihre 2—3 Eier in eine Anscharrung zwischen kleinen Kieseln ohne weitere Unterlage.

Hydrochelidon nigra Boie.

Die schwarze Wasserschwalbe findet sich hier und da auf Teichen. Zu Brutplätzen wählt sie gewöhnlich Stellen, auf welchen das in Moder steckende Wurzelgeflecht von Rohr Seggen und anderen Pflanzen, sich entweder etwas unter oder über der Oberfläche des Wassers befindet. Auf solchem Wurzelgeflecht, auch häufig auf den bis zur Wasserfläche empor wachsenden Blättern von Wasserscheer — Stratiotes aloides — welcher gerne an solchen Stellen wächst, stehen die Nester, vom Wasser durchzogen, aus Binsen- und Rohrstücken als Grundbau und Blättern der Wasserlinse — Lemna — und Algen als Ausfütterung bestehend. Das Gelege enthält 2—3 Eier. Die Nester sind gewöhnlich nicht weit von einander entfernt, ich habe schon auf einer Fläche von

1 □Ruthe 8 derselben angetroffen. Sie sind aber ausserordentlich schwer zu finden, weil die Färbung der Nester und Eier der ganzen Umgebung fast gleich kommt. Diese Wasserschwalbe hat einen ähnlichen Flug, dasselbe tändelnde Spiel, wie Cypselus apus. Sie hält sich mehr oberhalb der nahen Getreidefelder, der Binsen- und Rohrpläne, als über Wasserflächen auf, und nimmt im Fluge von den Blättern ihre Nahrung, aus Käfern und Insekten bestehend.

Hiermit will ich meine Beobachtungen schliessen.

Greifswald im October 1879.

Mittheilungen

über einige in neuerer Zeit in der Stadt Greifswald und deren Umgegend angestellte Tiefbohrungen.

Von

Professor **Scholz**
in Greifswald.

Nachdem bereits im J. 1869 auf dem Terrain des hiesigen Bahnhofs zur Gewinnung weichen Wassers für die Maschinenspeisung verschiedene Bohrungen bis zu c. 60 m Tiefe ausgeführt worden waren, wurde in den Jahren 1873 und 74 in der Nähe der Loitzer Strasse, südwestlich vom Bahnhofe das Tiefbohrloch „Selma" vom Betriebs-Inspector Busse bis zu 163 m Tiefe behufs Auffindung dort vermutheter Salz- und Kohlenlager niedergebracht. Dieser Bohrung folgte bald darauf und zu demselben Zwecke, aber mit gleichem negativen Resultate, eine solche in der Nähe des alten Kirchhofs auf der Ostseite der Stadt (Unternehmer die Firma J. Kesseler), durch welche eine Tiefe von 53.3 m erreicht wurde.

Lediglich im Interesse der Wasserauffindung für die projectirte Wasserleitung der Stadt Greifswald sind, zuerst von der Firma Airds u. Co. in Berlin, später von der Kopenhagener, dann von der Stralsunder Bohrgesellschaft (L. Kirchhoff), welche beide das Wasser-Spül-Verfahren anwenden, in den Jahren 1877 und 78 sowohl an der Ostseite der Stadt, als auch auf dem c. 7 Kilometer südlich von der Stadt und

c. 30 m über dem Niveau des Ryck belegenen Helmshagener Moore Bohrlöcher getrieben, denen sich 1878 eine zu Privatzwecken unternommene Bohrung auf dem Grundstücke des Brauereibesitzers Hinrichs (Markt 3), sowie eine solche auf dem Hofe der J. Kesseler'schen Fabrik in der Brinkstrasse anschlossen.

Wenngleich die für die städtische Wasserleitung angestellten Bohrungen noch nicht zum Abschlusse gediehen sind, da vor Allem durch die Anlage von Versuchsbrunnen die Frage noch zu erledigen ist, ob das durch jene nachgewiesene Wasser auch für die Zwecke der Leitung ausreichend und von genügender Beschaffenheit ist, so gewähren die genannten Tiefbohrungen doch verschiedene, nicht vermuthete Aufschlüsse über den Bau der tieferen geologischen Schichten unter der Stadt und ihrer Umgebung, wesshalb die gewonnenen Profile vorläufig hier mitgetheilt seien.

A. Bohrlöcher im westlichen Theile der Stadt.

I. **Bohrloch Selma** an der Landstrasse nach Loitz.
(Vrgl. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Band 26. p. 974, Bericht von Dames und L. G. Bornemann jun.)

1. Diluvium (oberer Geschiebemergel, unterer Geschiebemergel, Sand) . . . . . 54.61 m
2. Schichten der Kreideformation:
   a. Ober-Turon (ähnlich dem Lebbiner und Meklenburger Turon) in Form grauweisser Plänermergel (c. 57 % $CaCO_3$) 59.00
   mit Salzsoole bei 82 m Tiefe.
   b. Unter-Turon: Rothe Thonmergel mit c. 65 % $CaCO_3$, von der Beschaffenheit der sogen. Brogniartipläner 7.66
   c. Cenoman: Grüner sandiger Thon mit belemn. ultimus 0.63
   d. Cenoman oder Gault: Rother, fast gelblicher Mergel 0.31
   e. Oberer Gault:
      α. Schichten mit vorwiegendem Sandgehalt:

122.21 m

	122.21 m
1. Thoniger Grünsand	3.77
2. Grauer Sand	10.99
3. Schwarzer, kohliger Sand	1.26
4. Weisser Sand	9.26
ad 1—4. von Phosphoritknollen und Schwefelkies durchsetzt.	
β. Schichten mit vorwiegendem Thongehalt:	
1. Bituminöser schwarzer Thon	0.63
2. Sandiger schwarzer Thon	3.78
3. Bituminöser schwarzer schiefr. Thon	11.30
in beiden Abtheilungen α und β Reste von belemn. minimus.	
Sa.	163.20 m

Die zuerst bei 82 m Tiefe gefundene Soole zeigte in dieser Tiefe einen Salzgehalt von 1 %, aus 146 m von 5 %, aus 166 m von 7 %. Eine Probe aus 136 m Tiefe hatte nach der Analyse von Herrn Kunstmann 3.6 % NaCl und einige Prozente $CaCl_2$, $MgCl_2$ und Gyps.

Die Mächtigkeit der Kreide-Schichten ist in Wirklichkeit eine geringere, als die angegebene, durch das Bohrloch gefundene, da dieselben ein ziemlich steiles Einfallen nach SW besitzen. (Vrgl. Bohrloch III.)

Zu bemerken ist, dass sich etwa 7 Kilometer nordwestlich vom Bohrloche I. in der Nähe des Dorfes Jeser ebenfalls eine salzige Stelle, dort schon in den die Oberfläche bildenden Quartärschichten, findet.

Die Sooleführenden mit Soolbrunnen durchsetzten Schichten an der Nordseite der Stadt, welche ehemals bis zu 44 m Tiefe erbohrt worden sind (vrgl. diese Zeitschr. Jahrg. I. 1869. p. 95), gehören, soweit noch zu ermitteln, bis zu dieser Tiefe nur dem Quartär an.

II. **Bohrloch im Bahnhofe Greifswald** vom J. 1869.

1. Diluvium (Geschiebemergel)	12.55 m
2. Kreideschichten:	
a. Senone Kreide mit Flint	35.78
b. Turon (rother Mergel)	7.22
c. Oberer Gault (kalkiger Grünsand)	2.20
Sa.	57.75 m

III. **Bohrloch Hinrichs** (Sommer 1878).

1. Diluvium:
   a. Lehmiger Sand des oberen Geschiebemergels incl. 2.75 m Culturschicht . . . . . 10.00 m
   b. Unterer Geschiebemergel 5.50
   c. Spathsand mit Mergelschichten . . . . . 11.25 (Soole haltig!)
2. Kreideschichten:
   a. Unter-Turon (rothe Kreide Mergel vom Habitus der bei I. 2b. erbohrten) 5.25
   b. Oberer Gault:
      1. Grünsand und feiner weisser Sand mit Glauconitkörnchen 31.65
      2. Schwarzer, bituminöser Thon vom Habitus I. 2. e. β. 70.00

Sa. 133,65 m

Da dieses Bohrloch mittelst der sg. Spülmethode niedergebracht wurde, so war eine schärfere Altersbestimmung der erbohrten, sowie einer noch unter den Gault-Thonen liegenden Schicht von 2.25 m „feinem Sande", von welchem Proben nicht vorliegen, nicht möglich. Dasselbe liegt c. 1.5 Kilometer in nordöstlicher Richtung vom Bohrloch I. und ungefähr 0.80 Kilometer südsüdwestlich von den Soolbrunnen der ehemaligen Saline.

B. Bohrlöcher im östlichen Theile der Stadt.

Stehen nur im Diluvium und führen durchweg süsses, wenn schon meistentheils hartes Wasser.

I. **Am Rossmarkt** (Februar bis April 1878).

1. Oberes Diluvium:
   a. Gelber Geschiebelehm incl. einer Culturschicht von 0.6 m . . . . . 3.50 m
   b. Gelber sandiger Geschiebemergel 2.75
2. Unteres Diluvium:
   a. Grauer Sand mit vielen Kreidetrümmern . . 9.00
   b. Grauer Geschiebemergel mit dsgl. 9.00
   c. Grauer Sand 2.00

25.25 m

	25.25 m
d. Gr. Geschiebemergel mit Kreidetrümmern und Bryozoenresten, nach unten thonreicher werdend,	36.75
e. Gr. Sand mit Bryozoen	9.50
f. Gr. Geschiebemergel dsgl.	3.75
g. Gr. Sand, stark wasserhaltig, mit vielen Geschieben	1.25
h. Geschiebemergel	14.60
	Sa. 91.50 m

Das in g. erbohrte Wasser steigt bis zu Tage und ist nicht salzig. Das Bohrloch selbst liegt in einer Entfernung von c. 1.3 Kilometer südöstlich von Hinrichs, und von c. 2.5 Kilometer ostnordöstlich von der Selma.

II. **Am alten Kirchhofe** (1873/74).

Von den wegen vorkommender, nicht zu beseitigender Geschiebe mehrfach angesetzten Bohrlöchern lieferte das eine folgendes Profil:

1. Oberes Diluvium:	
Geschiebemergel incl. Ackerkrume und lehmiger Verwitterungsschicht	4.71 m
2. Unteres Diluvium:	
Geschiebemergel	1.57
Sand	6.28
Geschiebemergel	7.22
Thonige Kreide mit Diluvialgeschieben	23.22
Geschiebemergel	6.27
Sand	29.20
	Sa. 78.47 m

Bei 40.50 m Tiefe süsses Wasser erbohrt, welches mit grosser Heftigkeit bis zu Tage stieg und drei Monate lang überfloss, bis eine allmählige Versandung des inzwischen verlassenen Bohrlochs eintrat. Das Bohrloch steht ungefähr 0.25 Kilometer östlich vom vorigen.

III. **An der Giermann'schen Villa** (April 1878).

1. Oberes Diluvium:	
Sand und lehmiger Sand incl. 1 m Culturschicht, zus.	3.50 m

3.50 m

2. Unteres Diluvium:

a. Grandiger Sand	0.50
b. Grauer Sand	12.75
c. Geschiebemergel, die oberen 3 m und die unteren 5 m sehr sandig,	27.50
d. Grandiger Sand, nach unten grobkörniger, wasserreich	7.00
e. Geschiebemergel	15.00
f. Weisser Sand	2.00
	Sa. 68.20 m

Das Wasser steigt nahe bis an die Oberfläche. Nach Beendigung der mittelst der Spülmethode hergestellten Bohrung zeigte sich aus dem Bohrloche eine ziemlich lebhafte Gasentwickelung, welche noch gegenwärtig, November 1879, also nunmehr schon über 1½ Jahre, andauert. Das Gas ist brennbar und zeigte nach einer von Herrn Prof. Schwanert im hiesigen Universitäts-Laboratorium gütigst ausgeführten Analyse folgende Zusammensetzung nach Volum-Prozenten:

27.53 Vol. Kohlenoxyd,
35.90 - Sumpfgas,
2.12 - Wasserstoff,
34.43 - Stickstoff.

Die analysirte Probe wurde, um zu constatiren, dass dieses Gas nicht etwa oberflächlichen Ablagerungen entstammte, zumal sich in der Nähe, am Ryck, früher sumpfige Stellen befunden haben, mittelst besonders in das Bohrloch eingehenkter, sorgfältig verschraubter, eiserner Gasröhren von c. 30 m Gesammtlänge entnommen und kann desshalb nur aus grösserer Tiefe kommen, ohne dass die Beschaffenheit der bis zu 68 m durchteuften Diluvialschichten über die Herkunft desselben Schlüsse gestattet. Eine Wasserprobe aus 68 m Tiefe hatte 4.0° Härte (französ.) und war bräunlich gefärbt. Das Bohrloch steht c. 150 Schritt südlich von Nr. II.

IV. **In der Kesseler'schen Fabrik** (Brinkstrasse). Juni/Juli 1879.

1. Oberes Diluvium: Sandig. Lehm	alt. Brunnenkessel, der durch das Bohrloch vertieft wurde.	7.00 m
2. Unteres Diluvium: a. ?		

	7.00 m
b. Grauer Sand	9.50
c. Geschiebemergel mit Kreidetrümmern . .	6.00
d. Grand	3.50
e. „Blauer Thon“ (geschiebearm?)	9.50
f. Sand, wasserführend	1.50
	Sa. 37.00 m

Um die Menge des vom Bohrloch gelieferten, über die Tagesoberfläche aufsteigenden und noch gegenwärtig (Novbr. 1879) überlaufenden Wassers annähernd kennen zu lernen, wurde durch eine mittelst Locomobile getriebene Pumpe ermittelt, dass das (dreizöllige) Bohrloch pro Stunde 14000 Liter zu liefern im Stande war. Das Wasser (von einer Temp. von 9.4° C. im Juli) hatte 9 französ. Härtegrade. Das Bohrloch steht c. 0.5 Kilometer südsüdwestlich vom vorigen.

C. Bohrlöcher auf dem Plateau von Helmshagen.

Stehen ebenfalls nur im Diluvium resp. Quartär überhaupt und führen süsses, meistens hartes Wasser.

I. 1. Alluvium:

a. Moorerde	0.3 m
b. Ortstein	0.5
c. Gelber Sand	0.5

2. Unteres Diluvium:

a. Thonmergel, feinsandig, geschiebefrei, geschichtet und mit parallelen papierdünnen Sandschichten durchsetzt, — vom Habitus des Glindower Thons und sehr wasserreich	1.60 m
b. Geröllschicht	0.20
c. Thonmergel gleich a.	4.50
d. Geschiebemergel, nach unten zu sehr sandig	7.00
e. Sand, Wasser führend — Wasser von ziemlich geringer Härte	8.50
f. Geröllschicht	0.30
g. Geschiebemergel	4.00
	Sa. 26.10 m

Das nach der älteren Methode gestossene Bohrloch musste eines nicht zu beseitigenden grossen Geschiebes wegen auf-

gegeben werden. Es liegt 200 Schritt südlich vom Wege nach Potthagen und 500 Schritt westlich der Helmshagen-Potthagener Feldmarksgrenze.

II.	1. Alluvium (Moor und humoser Sand) . . .	1.00 m
	2. Unteres Diluvium:	
	a. Thonmergel	6.00
	b. Geschiebemergel, sehr steinig, ...	0.60
	c. Grandiger Sand	0.60
	d. Sehr sandiger Geschiebemergel, fast Sand .	3.00
	e. Sand	10.50
	f. Geschiebemergel	0.60
	g. Sand (wasserführend)	2.20
		Sa. 24.50 m

Steht in der Nähe der Helmshagener, auf Thonmergel bauenden Ziegelgruben, 500 Schritt östlich von Nr. I. und musste wegen Unzulänglichkeit der gelieferten Bohrvorrichtungen (ältere Methode) ebenfalls aufgegeben werden.

III.	1. Alluvium (Moor und Sand)	0.50 m
	2. Unteres Diluvium:	
	a. Thonmergel	3.30
	b. Sandiger Geschiebemergel	0.60
	c. Sand, in den unteren 4 m grandig, . . .	24.25
	d. Geschiebemergel	3.75
	e. Sand mit Mergelbänkchen	4.00
	f. Geschiebemergel	4.00
	g. Sand	1.00
	h. Geschiebemergel mit vielen Kreidetrümmern	6.00
	i. Sand, geschiebereich, nach unten in wasserreichen groben Grand übergehend . .	12.50
		Sa. 59.90 m

Steht 500 Schritt südwestlich von Nr. I. und ist mittelst Spülverfahren ausgeführt. Das in den oberen Thonmergeln und auch noch tiefer sehr harte Wasser (55°) wird nach unten zu weicher (20—21°) und hat aus 56 m Tiefe eine Temperatur von 9° C. (Kunstmann). Es steigt im Bohrloche bis zu 7 m unter Tage.

Ueberblickt man die vorstehend angeführten Bohrprofile noch einmal, so ergiebt sich, dass die Kreideformation klippenartig unter dem Diluvium mit einem starken Einfallen von NO zu SW ansteht, da sie in der „Selma" erst bei 53 m, bei Hinrichs dagegen schon bei 26 m Tiefe getroffen wird, woselbst auch die untersten (Gault-) Schichten bei geringerer Bohrlochstiefe in viel grösserer Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Weiter nach Norden, und zwar schon in geringer Entfernung (Saline) erlangt das Diluvium grössere Mächtigkeit (mindestens 44 m), ebenso nach Osten zu (Rossmarkt, mindestens 91 m). Erst in einer Entfernung von 15 Kilom. nach Osten zu, bei Conerow und Gustebin, tritt die oberste Abtheilung der Kreide in Flint-führenden Mergeln zu Tage. Es befindet sich sonach zwischen diesen beiden Vorkommnissen eine tiefe, mit Diluvium ausgefüllte Mulde, da Nichts bis jetzt für ein Zwischenvorkommen in geringer Tiefe gesprochen hat.

Nach Westen zu lassen sich in der Voraussetzung, dass die Soole in den salzhaltigen Diluvialschichten aus darunter liegenden Kreide-Mergeln stammt, Spuren zunächst bis Jeser verfolgen. Eine Beziehung dieses Punktes zu anderen salzhaltigen Diluvialpartieen in Neuvorpommern und zu dem Vorkommen von Sülz in Mecklenburg kann zunächst nur erst vermuthet werden.

Das Diluvium zeigt auch im Osten von Greifswald grosse Schwankungen in der Mächtigkeit seiner Schichten, wie eine Vergleichung der nahe beiander liegenden Bohrlöcher B. I—IV. ergiebt, insbesondere die nur 150 Schritt von einander entfernten II. und III. Die erste durch die Bohrungen getroffene Bank des unteren Geschiebemergels z. B. erreicht bei Hinrichs 5.5 m, am Rossmarkt dagegen 50 m Mächtigkeit und nimmt nach Osten zu wieder ab, wo sie nur in Bohrloch II. durch einen eingeklemmten mächtigen Kreide-Geschiebe-Block verstärkt wird.

Unter dem Plateau von Helmshagen kann man unter einer gemeinschaftlichen Decke von geschiebefreiem Thonmergel von 4—6 m Mächtigkeit eine obere, nach Westen zu aussetzende, und eine untere Geschiebemergelbank, beide mit eingelagerten dünnen Sandschichten, und zwei mit dem Geschiebemergel alternirende Sandablagerungen verfolgen, von

denen die unterste vorzugsweise wasserreich zu sein scheint und möglicherweise den wasserführenden Sanden am Plateaufusse bei Greifswald correspondirt.

In unserer Nachbarstadt Stralsund zeigt sich im Gegensatz zu den vorstehend erwähnten Verhältnissen nach den daselbst in jüngster Zeit ebenfalls zum Zwecke der Wasserversorgung für die Stadt ausgeführten Bohrversuchen eine grössere Gleichmässigkeit. Es findet sich dort durchgehends unter der ganzen Stadt unter durchschnittlich 1 m Culturschicht resp. Alluvium und 1.5—3 m Geschiebemergel des oberen Diluviums eine mit einzelnen Sandadern durchsetzte etwa 50 m mächtige Ablagerung des unteren grauen Geschiebemergels auf einer 2—5 (am Bahnhofe 9) m mächtigen, Flint und Kreidetrümmer führenden wasserhaltigen Grandschicht, welche am Semlower Thore angeblich soolehaltig ist, worauf Kreide mit Flint folgt, welche bis jetzt noch nicht durchteuft ist.

Ueber die

Bestandtheile der Greifswalder Soole.

Von

Prof. **H. Schwanert.**

Die Greifswalder Soolquelle tritt in diluvialen Ablagerungen unter Geschiebethon und Sand in einer mehrere Fuss mächtigen Schicht groben Sandes, etwa 14 m. tief im sog. Rosenthale auf. Es ist dieses ein links vom Rykflusse nordöstlich von der Stadt liegendes Terrain, welches höchst wahrscheinlich vor mehreren Jahrhunderten bewaldet gewesen ist, später als Weideland benutzt wurde, jetzt zum Theil sumpfig und moorig, zum Theil zu Ackerland urbar gemacht ist. Die sooleführende Schicht hat Aehnlichkeit mit der diluvialen Schicht, aus welcher bei 14—18 m. Tiefe die Soolquellen von Sülz in Mecklenburg nahe der preussischen Grenze, und bei 11 und 14.3 m. Tiefe beginnend die Soolquellen von Colberg entspringen.

Schon im 13. Jahrhundert ist die Greifswalder Soole aufgefunden worden. Nach Mittheilungen des Herrn Prof. Hünefeld von hier*) wird in pommerschen Urkunden von 1267 eines dem Kloster Eldena gehörenden Salzwerkes bei Greifswald gedacht, dessen Salzkoten dem Ryk entlang bis nach Wiek hin lagen und ein gesuchtes Salz lieferten. Sein Betrieb ist ein unregelmässiger gewesen; zeitweise ist er in Verfall gerathen, sogar für längere Zeit unterbrochen, aber wieder

---

*) Greifswalder Tageblatt 1879, Nro. 196.

aufgenommen, mehr oder weniger erweitert und verbessert, ohne dass jedoch bis Mitte des vorigen Jahrhunderts die Salzproduction einen bedeutenden Umfang genommen zu haben scheint. Einen Aufschwung nahm diese erst, als die Soolquellen 1764 in den Besitz eines Kaufmanns Dommes in Greifswald gekommen waren, dieser das Salzwerk in besseren Stand setzte, namentlich mehrere Gradirwerke errichtete und nunmehr durch Gradiren concentrirte Soole zum Versieden verwendete. In den letzten Jahrzehnten ist das Salzwerk im Besitz eines Barons von Waiz in Hannover gewesen. Anfang lieferte es mehr als je jährlich etwa 6—7000 Tonnen sehr geschätzten Salzes, dann aber sank die Production mehr und mehr, da einerseits der Salzgehalt der Soole gegen früher etwas geringer geworden war, andererseits auch wohl die Herstellungskosten des Salzes so hoch wurden, dass es mit anderem, aus reicheren Soolen billiger zu beschaffendem Salz nicht concurriren konnte. 1872 wurde der Betrieb des Salzwerks ganz eingestellt, die dicht vor der Stadt am Ryk liegenden Gradirwerke sowie das Sied- und Lagerhaus wurden abgebrochen (Siehe Hünefeld, l. c.).

Bald darauf dachte man von mehreren Seiten an eine anderweitige Verwendung der Soole: ein Project, die Soole aus dem vorhandenen abgeteuften Salzbrunnen zu Heilzwecken zu verwenden tauchte auf, man wollte ein Soolbad, und zugleich bei der dafür günstigen Nähe eines ausgedehnten Moores im Rosenthal, ein Moorbad ins Leben rufen. Schon vor einigen Jahren trat hier in Greifswald ein Comitée zur Errichtung eines Sool- und Moorbades zusammen, dem die Kenntniss der Bestandtheile der Soole erwünscht war. Auf seinen Wunsch habe ich im Juni 1878 die chemishe Untersuchung der Greifswalder Soole ausgeführt, deren Ergebnisse ich hier vorlege.

Die von mir untersuchte Soole ist von Herrn Senator Kunstmann hier am 24. April 1878 aus dem mittleren der alten, theilweis zugedeckten Salzbrunnen im Rosenthale geschöpft worden: es ist die Soole, welche direct einem alten, mit einer eisernen, inwendig stark mit kohlensaurem Kalk inkrustirten Röhre ausgekleideten Bohrloch entquoll, welches in den etwa 3 m. abgeteuften Salzbrunnen gestossen war.

Eine Analyse der Greifswalder Soole ist bereits 1800—1802 von dem damals hier lebenden Prof. von Weigel ausgeführt, der 3.43 und 4.22 Proc. Salz in der 6—7.5° warmen Soole von 1.025 und 1.03 spec. Gewicht gefunden hatte. Eine 1829—1830 von dem Herrn Prof. Hünefeld hier (l. c.) ausgeführte Analyse der Soole von 1.012 spec. Gewicht hatte ergeben, dass sie 3.593 Proc. Salze, unter anderem 3.060 Proc. Kochsalz, enthielt, also ihr Salzgehalt und ihr spec. Gewicht seit 1802 geringer geworden waren. Auch meine Analyse ergiebt wiederum eine kleine Verminderung des Salzgehalts der Soole seit 1830, aber auffallender Weise wieder eine Erhöhung ihres spec. Gewichts, das mit dem der 1800 von von Weigel untersuchten schwächeren Soole fast genau übereinstimmt.

Die Bestandtheile der Greifswalder Soole sind nach meiner Analyse:

	in 1000 Gramm:	in 1 Liter bei 17.5°:
Chlornatrium	30.046975 g.	30.764797 g.
Chlorkalium	0.099492 g.	0.101869 g.
Chlorcalcium	1.338106 g.	1.370086 g.
Chlormagnesium	0.108990 g.	0.111593 g.
Brommagnesium	0.025419 g.	0.026026 g.
Schwefelsaurer Kalk	0.177223 g.	0.181458 g.
Kohlensaurer Kalk	0.213796 g.	0.218905 g.
Eisenoxydul *)	0.053287 g.	0.054561 g.
Kieselsäure	0.014249 g.	0.014589 g.
Halb gebundene Kohlensäure	0.094070 g.	0.096318 g.
Jodmagnesium, Chlorlithium	geringe Mengen	
Phosphorsäure, Salpetersäure	Spuren	
Summa der Salze:	32.171607 g.	32.940202 g.

Specifisches Gewicht der Soole bei 17.5° C. = 1.02389.

*) Das Eisenoxydul war zu Eisenhydroxyd oxydirt, dieses in der aufbewahrten Soole ausgeschieden; es konnte von der halb gebundenen Kohlensäure Nichts für Eisenoxydul verrechnet werden, da bei längerem Sieden der Soole sich nur kohlensaurer Kalk abschied, also nur dieser als saurer kohlensaurer Kalk gelöst war.

In 1000 g. Soole sind gelöst:

a) Nach Bestimmung jedes einzelnen Salzes: 32.171607 g.

b) Nach der Gesammtbestimmung der Salze, die bei 180° getrocknet waren = 31.834203 g.

c) Nach Verrechnung des in den bei 180° getrockneten Salzen enthaltenen kohlensauren Kalks als in der Soole gelösten sauren kohlensauren Kalk . . . . . 32.135171 g.

Für 1000 g. Soole Differenz = 0.036436 g.

Die Ursache dieser sehr geringen Differenz zwischen Einzelbestimmung und Gesammtbestimmung der Salze liegt darin, dass Chlor-, Jod- und Brommagnesium ihr Gewicht bei 180° vermindern, weil sie theilweis in Magnesia verwandelt werden: es muss also die Einzelbestimmung der Salze nothwendig eine wenig grössere Gesammtsumme der Salze ergeben, als die Gesammtbestimmung der Salze.

Greifswald, den 15. November 1879.

Zur Construction der Influenzmaschine.

Von

Dr. **W. Holtz.**

In einer früheren Mittheilung über die Influenzmaschine führte ich diesen Apparat in einer Reihe verschiedener Formen vor, indem ich namentlich hervorhob, was für die Theorie desselben interessirte*). In der heutigen Mittheilung möchte ich einige Formen, welche für den praktischen Gebrauch die geeignetsten scheinen, mehr in ihren mechanischen Einzelheiten diskutiren. Eine weitere Mittheilung mag dann später diesem Gebrauche selbst bezüglich der Anstellung diverser Experimente gewidmet werden.

Man kann alle Formen der Influenzmaschine zunächst danach unterscheiden, ob sie schon für sich allein, oder nur mit Hülfe andrer constanter Elektricitätsquellen wirkungsfähig sind. Man kann die ersteren dann wieder in zwei grössere Klassen theilen, indem man Maschinen mit festen und Maschinen mit beweglichen influenzirenden Flächen sondert. Man kann die ersteren von neuem in zwei Gruppen von einander halten, indem man solche mit unipolarer und solche mit bipolarer elektrischer Erregung unterscheidet. Die letzteren sind es, welche sich vor allen als die vortheilhaftesten bewährt haben, und von ihnen soll im Folgenden ausschliesslich gehandelt werden. Unter ihnen sind aber die zweckmässigsten

*) Diese Mittheilungen vom Jahre 1877.

wieder die Scheiben- und ganz besonders die Glasscheibenmaschinen, und sie sind es, welche ich in erster Linie berücksichtigen will.

Ueber die hauptsächlichsten Theile und die Anfertigung derselben.

Bei Glasscheibenmaschinen mit selbstständiger elektromotorischer Kraft, festen influenzirenden Flächen und bipolarer elektrischer Erregung lassen sich folgende Haupttheile unterscheiden.

1. Ein oder mehrere Paare von Glasscheiben, von denen je eine fest, die andere beweglich ist, erstere mit gewissen Belegungen und Oeffnungen versehen, sammt ihren Befestigungsstücken.

2. Zwei Paare metallischer Ableiter mit sogenannten Einsaugern, der beweglichen Scheibe zugekehrt, von denen die beiden stromgebenden die Haupt-, die andern die Nebenconductoren heissen, sammt ihren Befestigungsstücken.

3. Zwei Wellen respective drehbare Hülsen mit je einem Schnurrade, jene für die bewegliche Scheibe die centrale Axe, diese die Kurbelwelle genannt, sammt ihren Befestigungsstücken.

4. Zwei sogenannte Entladungsstangen aus Metall, in den Hauptconductoren gegen einander verschiebbar, nach aussen mit isolirenden Griffen, nach innen mit metallischen Kugeln, welche Elektroden heissen, versehn.

5. Zwei Metallsäulchen mit Klemmschrauben und bis an die Entladungsstangen verschiebbaren Hülsen, auf isolirenden Untersätzen, den sogenannten Einschaltungsapparat bildend.

6. Zwei eigenartig geformte Leydener Flaschen, welche Condensatoren heissen, zu zeitweisem Gebrauche in ihrer Verbindung mit den Hauptconductoren bestimmt.

Die Glasscheiben werden am besten vertikal gestellt, und es soll im Folgenden nur von solchen Constructionen die Rede sein, wo diese Stellung zutreffend ist. Bei horizontaler Stellung der Scheiben nimmt der ganze Apparat einen viel grösseren Raum ein. Auch wird durch solche Anordnung die Handhabung der Kurbel, der Entladungsstangen, der Condensatoren sehr erschwert.

Bei der Wahl der Glasscheiben ist das Wesentlichste, dass man eine gute Glassorte zu gewinnen sucht d. h. eine solche, welche möglichst wenig die Feuchtigkeit condensirt. Man vermeide aus diesem Grunde alles Spiegelglas, ferner solches Glas, welches einen bläulichen Schein hat, desgleichen alle bleihaltigen und überhaupt alle leicht schmelzbaren Sorten. Kann man sich vorher einige Probestückchen verschaffen, so überziehe man dieselben mit Schellack, lasse sie einige Tage im Wasser liegen und wähle diejenige Sorte, bei welcher der Ueberzug am längsten haftet. Man kann auch grössere Glasstücke dadurch prüfen, dass man sie auf einen Tisch legt und mit einem Tuche reibt und hierauf untersucht, welches Stück am stärksten oder am längsten eine elektrische Wirkung äussert. Nach der Masse des Glases handelt es sich vor allem um die Ebenheit der Flächen, namentlich für solche Stücke, welche man zu beweglichen Scheiben wählt. Kleinere Unebenheiten spielen hierbei keine Rolle, wenn nur die Stücke im Ganzen möglichst wenig krumm und windschief sind, damit später die festen Scheiben den beweglichen recht nahe gebracht werden können. Endlich ist es wünschenswerth, dass die beweglichen Scheiben, damit sie bei schneller Bewegung recht gleichmässig laufen, aus möglichst gleichmässig dicken, überhaupt aber möglichst dünnen Glase geschnitten werden. Die festen Scheiben mögen immerhin ungleichmässig dick sein, und dass sie sehr dünn seien, ist gar nicht einmal wünschenswerth, weil sie dann zerbrechlicher sind und sich auch mehr unter der elektrischen Anziehung verbiegen.

Die festen Scheiben brauchen nicht nothwendig rund geschnitten zu werden, doch ist die runde Form am gefälligsten und auch für die spätere Handhabung der Scheiben am bequemsten. In jedem Falle müssen sie grösser sein, als die beweglichen und zwar, wenn rund geschnitten, etwa um $\frac{1}{7}$ des Durchmessers der letzteren. Die festen Scheiben brauchen auch nicht nothwendig aus einem Stücke zu bestehn, obwohl die Befestigung zweier von einander getrennten Stücke ungleich grössere Schwierigkeiten bietet. Bestehn sie aber aus einem Stück, so sind sie mit einer centralen und zwei einander diametral gegenüberstehenden peripherischen Oeffnungen zu versehn. Die centrale Oeffnung muss rund sein und

grösser, als die Fassung der beweglichen Scheiben, weil diese durch jene hindurch treten soll. Die peripherischen Oeffnungen können rund sein, doch ist es besser, wenn sie eine längliche Form haben, und zwar so, dass sie sich nach der Peripherie hin successive erweitern. Am besten ist es, sie beginnen noch innerhalb der halben Länge des Halbmessers, reichen bis an den Rand der beweglichen Scheiben und umfassen einen Winkel von 34°. Führte man sie ganz bis an den Rand der festen Scheiben, so würde zwar die Wirkung der Maschine nicht geringer werden, aber die Scheiben würden zerbrechlicher und auch sonst nicht so bequem zu handhaben sein. Ausgeführt werden dergleichen Oeffnungen, nachdem die betreffende Scheibe bereits rund geschnitten, indem man innerhalb der maassgebenden Linie zunächst noch diverse andere Schnittlinien zieht, und hierauf mit Hülfe eines kleinen Hammers und einer als Unterlage dienenden Spitze das Glas allmählig von der Mitte aus zerbröckelt. Jeder festen Scheibe kommen ferner noch zwei eigenartig geformte Belegungen zu, und zwar an derjenigen Glasseite, welche der beweglichen Scheibe abgekehrt ist. Sie schliessen sich im Rotationssinne der letzteren unmittelbar an je eine der peripherischen Oeffnungen an. Ihre Ausdehnung in circularer Richtung ist grösser, als diejenige der Oeffnungen; sie umfassen am besten einen Winkel von 70°. In radialer Richtung aber beginnen sie erst mit der halben Länge des Halbmessers und reichen in jedem Falle nur bis an den Rand der beweglichen Scheibe. Man schneidet sie, die Ecken wohl verrundend, aus möglichst dünnem Briefpapier und klebt sie mit Leim auf, der am besten kalt und dünnflüssig ist. Hierbei ist namentlich zu beachten, dass die Ränder des Papiers recht innig und fest an der Glasfläche haften. Auf jede Belegung aber klebt man noch eine Spitze aus Karton, welche später so zu biegen ist, dass sie die bewegliche Scheibe fast berührt. Man klebt sie so, dass sie etwa bis in die Mittellinie der betreffenden Oeffnung reicht, aber doch mehr dem peripherischen als centralen Ende genähert ist. Endlich überzieht man die ganze Scheibe, nachdem man sie sorgfältig gereinigt, mit Ausnahme der mittleren Theile der Belegungen mit einer Auflösung von Schellack. Die beweglichen Scheiben müssen vor allem recht rund und

recht genau centrirt sein, damit sie sich recht schnell bewegen lassen. Um solches zu bewirken, dürfen sie nicht früher rund geschnitten werden, als bis das Loch in ihrer Mitte hineingeschliffen ist. Das Schleifen geschieht mit Hülfe einer kupfernen Röhre, indem man als Schleifmittel Sand oder Schmirgel mit Wasser oder Oel verwendet, nachdem man zuvor eine dünne Holzschablone auf die obere und ein Pappstück auf die untere Fläche des Glases gekittet hat. Ist das Loch geschliffen, so fertigt man für dasselbe zunächst ein genau passendes Metall- oder Ebonitscheibchen an, dessen sorgfältig adjustirter Mittelpunkt dazu bestimmt ist, eine Spitze aufzunehmen, welche an dem einen Ende einer Leiste befestigt ist. Das Rundschneiden der Scheibe geschieht hierauf in der Weise, dass man den Demant an das andre Ende gedachter Leiste hält, während man rückwärts um einen Tisch, auf welchem die Scheibe liegt, schreitend, jene langsam im Kreise herum bewegt. Nur so, und niemals auf einer sogenannten Rundschneidemaschine lässt sich eine genaue Centrirung der Scheiben bewirken. Die beweglichen Scheiben rathe ich lieber nicht zu lackiren, wenn nicht etwa die Glassorte schlecht ist, oder die Maschine häufiger in ungeheizten Räumen wirken soll. Eine lackirte Scheibe wirkt zwar in der ersten Zeit allemal besser, als eine unlackirte. Aber sie wird unter dem Einflusse dieser Wirkung eher leitend, und überhaupt muss der Lacküberzug von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Statt der Glasscheiben lassen sich auch Ebonitscheiben (Hartgummischeiben) benutzen und sie haben den Vortheil, dass sie weniger zerbrechlich und auch weniger hygroscopisch sind. Aber sie haben den Nachtheil, ganz abgesehn von ihrem ungleich höheren Preise, dass sie den Apparat undurchsichtig machen, sich leicht verziehn, wenn man sie erwärmt, sich unter dem Einfluss der elektrischen Anziehung leicht verbiegen. Die Ebonitmasse der verschiedenen Fabriken ist sehr ungleich. Es ist diejenige die beste, welche am stärksten geschwefelt ist, und zugleich eine möglichst schön polirte Oberfläche hat. Das Rundschneiden der Platten und die Herstellung der verschiedenen Oeffnungen geschieht in der Weise, dass man mit einem Stichel das Material successive durchfurcht. Hierbei ist grosse Vorsicht anzuwenden, namentlich

bei dünneren Scheiben, wenn man ein Zerbrechen oder Einspringen der Masse vermeiden will. Damit das Papier auf derselben besser hafte, thut man gut, den Leim mit einigen Tropfen venetianischen Terpentins zu versetzen.

Als Curiosum mag erwähnt werden, dass auch Pappscheiben, wenn man dieselben von Schellack, Wachs oder Fett durchziehn lässt, nicht absolut unwirksam sind. Doch muss die bewegliche Scheibe für diesen Zweck besonders schnell rotiren, und die feste muss aus zwei ganz getrennten Stücken bestehn. Natürlich bedarf es alsdann überhaupt keiner Belegungen, weil die Stücke selbst als solche wirken; wohl aber sind die Kartonspitzen nöthig.

Die Befestigung der festen Scheiben muss in jedem Falle eine solche sein, dass man ihre Stellung den beweglichen Scheiben gegenüber ein wenig ändern, sie überhaupt ein wenig vor- oder rückwärts stellen kann. Dies ist einmal nöthig, weil sich das Brett verzieht, und sich die Lage der beweglichen Scheiben hierdurch ändert, aber auch deshalb, weil die elektrische Anziehung und hiermit die Biegung der festen Scheiben nicht immer dieselbe ist. Daneben ist es wünschenswerth, dass man die festen Scheiben einwenig drehen, und dass man sie behufs ihrer Reinigung auch ganz aus der Maschine nehmen kann. Um solches zu erreichen, lässt man am einfachsten die betreffende Scheibe zunächst auf einer verstellbaren Unterlage ruhen in einer Nute, welche dem Umfange jener angepasst ist, während zugleich eine mit einer dünnen Nase in ihre mittlere Oeffnung greifende Strebe ein Umfallen der Scheibe nach vorne oder hinten verhindert. Um eine genauere Einstellung zu ermöglichen aber bringt man ausser dem unteren noch zwei in Höhe der Axe liegende variable Stützpunkte an, indem man Schrauben nahe dem Rande gegen die der beweglichen Scheibe zugekehrte Fläche, oder verschraubbare Rollen oder verschiebbare Gummiringe gegen den Strand selber wirken lässt. Alle Befestigungsstücke müssen Isolatoren sein, und gut ist es, wenn noch eine grössere isolirende Platte die Scheiben vom Brett der Maschine trennt. In letzterem Falle muss jene verstellbare Unterlage, weil man diese Platte nicht durchbohren darf, mittelst einer längeren Strebe einstellbar sein.

Auch die beweglichen Scheiben dürfen nicht unabänderlich befestigt werden, weil man sie behufs ihrer Reinigung häufiger von ihrer Axe nehmen muss. Daher ist es nothwendig, dass ihre Fassung aus einer auf der Axe fest sitzenden und einer auf dieser verschraubbaren Platte besteht. Beide Platten dürfen nicht zu klein sein, damit sie die Scheibe fest halten, und diese eine bessere Führung hat, auch nicht zu dünn, damit sie sich unter der Anziehung beider Scheiben nicht verbiegen. In jedem Falle aber müssen sie aus Ebonit bestehn, wenn man nicht einen grossen Theil der sonst erreichbaren Funkenlänge einbüssen will. Wollte man sie wirklich aus Holz anfertigen, so müssten die Holzfasern parallel der Axe laufen, weil die Scheibe sonst bald ihre Lage ändern würde, und die Kanten müssten wohl verrundet sein, nicht bloss die äussern, sondern auch die innern, um solchergestalt den Elektricitätsverlust möglichst zu beschränken. Damit letzteres selbst bei Anwendung von Ebonitplatten geschehe, ist es rathsam zuvor die ganze Axe mit eben dieser Masse zu bekleiden.

Die Conductoren sammt ihren Einsaugern müssen nicht grade nothwendig aus Metall, sie können auch aus festem Holz bestehn, sofern nur die Entladungsstangen die Condensatoren berühren. Aber die Maschine ist dann etwas schwerer erregbar und wirkt auch nicht ganz so kräftig, als bei metallischer Leitung. Zudem lässt sich bei der Weichheit und Veränderlichkeit des Holzes die Ineinanderfügung der einzelnen Theile nicht so sicher bewirken. Am zweckmässigsten ist es jedenfalls, wenn man Messingröhren verwendet, welche man in den verschiedensten Weiten und Wandstärken im Handel vorräthig findet, und zwar Röhren, weil diese besonders leicht und auch besonders geeignet sind, gewisse Theile so zusammenzufügen, dass sie sich rück- und vorwärts stellen lassen. Damit aber an den Endflächen solcher Röhren keine elektrische Ausströmung entstehe, muss man diese mit halbkugelförmigen Kuppen versehn, sofern man sie nicht, was noch geeigneter ist, durch grössere Kugeln verschliessen will. Jene Kuppen werden am einfachsten durch Einlöthen und nachheriges Abdrehen massiver Stücke gewonnen, doch ist es wesentlich, dass sich die Rundung der Kuppe genau an die Rundung der Röhre schliesst, damit nirgends eine hervor-

tretende Kante entstehe. Aber auch sonst müssen hervortretende Kanten möglichst vermieden werden, und, wo Röhren über einander verschiebbar sind, muss die äussere demgemäss abgerundet werden. Ueberhaupt aber dürfen die Röhren nicht zu eng sein, wenn nicht doch an ihnen elektrische Verluste entstehn sollen. Um hierfür Anhaltspunkte zu bieten sei bemerkt, dass man bei Scheiben von 3, 4 und 500^{mm} Durchmesser am besten Röhren von 10, 13 und 16^{mm} Weite verwendet. Für den, welcher mit der Bearbeitung solcher Röhren weniger vertraut ist, will ich noch hinzufügen, dass man an gewissen Stellen massive Stücke einlöthen muss, wenn es sich nämlich darum handelt, für einen senkrecht zur Wandung eingeführten Schraubengang eine bessere Führung zu gewinnen. Auch mag nicht unerwähnt bleiben, dass man diejenigen Röhren, welche sich über einander verschieben sollen, so zu wählen hat, dass sie sich im rohen Zustande noch nicht vollständig über einander verschieben, ferner, dass man der einen, womöglich der innern, durch Schlitze eine gewisse Federkraft geben muss. Kleine Kugeln werden am besten als Hohlkugeln gegossen mit einer innern Verstärkung an jener Stelle, wo sie befestigt werden sollen. Grösse Kugeln setzt man zusammen aus gedrückten Halbkugeln, gleichzeitig eine Röhre einlöthend, welche für die Befestigung die nöthige Führung geben soll.

Da sich die Entladungsstangen nicht gut anders, als in horizontaler Richtung verschieben lassen, so müssen auch die Hauptconductoren womöglich in horizontaler Ebene liegen und zwar mit dem Centrum der Scheiben in gleicher Höhe, weil ihre Spitzen nach diametral gegenüber befindlichen Punkten zeigen müssen. Nach der Lage der Hauptconductoren aber richtet sich die Lage der festen Scheibe, oder richtiger die Lage ihrer unterschiedlichen Theile, weil jene Spitzen, wenn man diese Theile im Rotationssinne der beweglichen Scheibe verfolgt, mehr oder weniger nach den Anfängen der Belegungen zeigen müssen. Man wählt nämlich der Anfangskante dann, wenn es sich mehr um intensive Wirkungen handelt, während man die feste Scheibe besser um einige Grade rückwärts dreht, wenn die quantitative Leistung vorherrschen soll. Nach der Lage der festen Scheibe aber richtet sich wieder die Lage der

Nebenconductoren, da die Spitzen dieser im Allgemeinen nach den Enden der Belegungen zeigen müssen, für gewöhnlich nämlich nach der Endkante und überhaupt allemal, so oft man die Maschine erregen will, während man speciell für die Vermeidung von Stromumkehrungen die Endkante besser überschreitet.

Da die Hauptconductoren nothwendig von den Scheiben abstreben, und sich somit von ihren Einsaugern entfernen müssen, so ist es angezeigt, letztere aus gesonderten Stücken anzufertigen. Wollte man es nicht, so müsste man gebogene Röhren in Anwendung bringen, welche zwar sehr gut aussehen, aber auch verhältnissmässig theuer sind. Bei der Zusammensetzung gesonderter Stücke aber bietet sich ein doppelter Weg, jenachdem man die Hauptconductoren ihre Einsauger, oder diese die Hauptconductoren tragen lässt. Noch nach einer andern Richtung hin bietet sich ein doppelter Weg in der Anordnung jener Stücke, jenachdem man die einen oder die andern mit zur Haltung der festen Scheibe benutzen will. Jedenfalls ist es einfacher, jene früher genannten Befestigungsstücke dieser Scheibe, welche ja doch in grösserer Höhe liegen müssen, von den Conductoren oder ihren Einsauger, als von besonderen Stützen tragen zu lassen. Sollen nun die Conductoren hierzu verwandt werden, so wählt man ihre gegenseitige Entfernung grösser, als den Durchmesser der Scheiben, damit sie selbst oder ihre etwaigen Verlängerungsstücke die Peripherie jener mehr oder weniger streifen. Sollen die Einsauger verwandt werden, so verlängert man diese (aber natürlich nicht ihre Spitzenreihen) soweit nach aussen, dass man in der einen oder andern Weise jene Befestigungsstücke anbringen kann. Endlich bietet sich ein doppelter Weg, je nachdem man die Conductoren selbst, oder lieber ihre Einsauger der beweglichen Scheibe gegenüber verstellbar machen will. Irgend eine Verstellbarkeit ist nämlich nothwendig, um bei etwaigen unberechenbaren Veränderungen in der Lage der verschiedenen Theile, die Spitzen immer wieder so richten zu können, dass sie der Glasfläche möglichst nahe stehn, ohne dieselbe zu berühren.

Anders ist es bei den Nebenconductoren, welche sich nicht wesentlich von den Scheiben zu entfernen brauchen,

da man ihre Ströme nicht ausserhalb der Maschine benutzen will, und welche auch gar nicht isolirt sein brauchen oder vielmehr dürfen, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen. Hier ist es jedenfalls am einfachsten, wenn man nicht bloss jeden Conductor und seinen Einsauger, sondern beide Conductoren sammt ihren Einsaugern aus einer einzigen Röhre herzustellen sucht. Diese Röhre müsste einwenig gebogen sein, wenn die bewegliche Scheibe auf einer durchgehenden Welle sässe, sie kann aber grade sein, wenn jene um einen festen einseitig unterstützten Zapfen schwingt. In jedem Falle müssen die Nebenconductoren, sogut wie die Hauptconductoren, der beweglichen Scheibe gegenüber verstellbar sein, doch ist wünschenswerth, wie bereits früher angedeutet, dass man sie auch in circularer Richtung ein wenig verschieben könne. Schwingt die bewegliche Scheibe um einen festen Zapfen, so lässt sich beides am besten erreichen, wenn man in diesen eine centrale Oeffnung bohrt, und in die Mitte gedachter Röhre, senkrecht zu dieser, eine kleine Stahlhülse setzt, welche in jene Oeffnung passt. Selbige Arbeit bedarf freilich einer besonders sorgfältigen Ausführung: die Stahlhülse muss eingeschliffen und nebenbei aufgeschlitzt werden, wenn sie sich sanft und sicher verschieben lassen soll. Auch mag man für diesen Fall, damit die Röhre möglichst leicht sei, die Nebenconductoren dünner wählen, als die Hauptconductoren, was eher geschehn kann, da an diesen weniger eine Ausströmung zu befürchten ist.

Die Länge der Hauptconductoren darf nicht zu klein sein, damit die Entladungsstangen in gehöriger Entfernung von den Scheiben bleiben. Eine zu grosse Länge ist wieder aus verschiedenen Rücksichten nicht bequem. Man wird im Allgemeinen das Richtige treffen, wenn man die fragliche Länge so wählt, dass jener Abstand der Entladungsstangen gleich $\frac{1}{4}$ des Durchmessers der beweglichen Scheibe ist. Die Länge der Einsauger richtet sich in soweit nach der Länge der Spitzenreihen, als, wo nicht andre Gründe vorliegen, wie sie oben hervorgehoben sind, am besten eben nur die halbkugelförmigen Kuppen der Einsauger die Reihen der Spitzen überragen. Die Spitzenreihen aber müssen sämmtlich etwas kürzer sein, als die Belegungen breit oder in radialer Ausdehnung

lang sind, zum wenigsten nach aussen, damit die äusserste Spitze den Rand der beweglichen Scheibe noch nicht vollständig erreicht.

Als Spitzen sind am besten zugespitzte Drathstifte zu verwenden, welche man durch Verschraubung befestigt, weil man ihre Länge so besser egalisirt. Diese Länge mag allgemein 10^{mm} betragen, und sie mögen allgemein in einem Abstande von 5^{mm} zu einander stehn. Nur bei den Nebenconductoren, sofern man diese aus einer einzigen Röhre bestehn lässt, wird man eine grössere Länge in Anwendung bringen müssen, weil diese Röhre nothwendig um mehr als die Dicke der Scheibenfassung von der Glasfläche abstehn muss. Natürlich kann man auch Stecknadeln benutzen und kann sie auch auf einfachere Weise, als durch Verschraubung, befestigen. Wer seine Conductoren aus Holz bestehn lässt, verfährt wohl am richtigsten, wenn er den Einsaugern Nuten giebt und in diese Korkstreifen klemmt, welche mit Nadeln besetzt sind. Im Nothfalle können auch Quäste von Silberschnur oder ausgezackte Bleche die Stelle der Spitzen vertreten.

Als Stützen der Hauptconductoren respective deren Einsauger lassen sich eben so gut Glas- als Ebonitsäulen gebrauchen. An den letzteren werden die fraglichen Stücke sehr einfach befestigt, indem man die Säulen seitlich durchbohrt und die Röhren an einer Stelle conisch verstärkt. Auf Glassäulen müssen zuvor Kugeln oder cylindrische Stücke von Holz oder besser von Ebonit aufgesetzt werden, um die Röhren hierauf in ähnlicher Weise an diesen befestigen zu können. Um die Ebonitsäulen auf dem Brett der Maschine zu befestigen, schraubt man in jene einen Eisenbolzen ein, der mit einer Mutter versehn ist. Glassäulen kittet man in eine Fassung von Metall, welche oben mit einem Ansatze und unten gleichfalls mit einer Mutter ausgerüstet ist. Die Anwendung von Glassäulen ist hiernach etwas unbequemer, aber sie bietet wieder den Vortheil, dass solche Säulen stabiler sind, wenn sie nicht etwa zerbrechen, und dass sie auch besser isolirend bleiben. Noch mag erwähnt werden, dass derjenige, welcher vielleicht eine Schwierigkeit darin findet, die Verstellbarkeit der Conductoren innerhalb ihrer einzelnen Theile zu bewirken, sich damit hel-

fen kann, dass er die Träger derselben, wenn er die Löcher im Holze entsprechend erweitert, verstellbar macht.

Die centrale Axe kann entweder eine durchgehende Welle sein d. h. eine solche, welche sowohl vor als hinter den Scheiben unterstützt ist. Dann müssen ihre Träger, wenn auch nicht ganz, so doch in ihren oberen Theilen Isolatoren sein, wenn man die Entladungsstangen nicht besonders weit vom Ende der Welle abrücken will. Am zweckmässigsten ist es jedenfalls, wenn man in solchem Falle die eine Stütze zugleich zur Befestigung der Haupt- sowohl als der Nebenconductoren benutzt. Die Axe kann ferner eine Welle sein, welche allein hinter den Scheiben, nämlich an der den Conductoren abgewandten Seite, ihre Stützpunkte findet. Dann läuft sie am einfachsten in einer längeren Röhre von Metall, welche ihrerseits, von Ebonit umgeben, im Kopfe einer hölzernen Säule sitzt, nur so viel aus der Röhre hervortretend, dass vorne die Scheibenfassung, hinten das Schnurrad zu befestigen ist. Für die Haltung der Nebenconductoren würde in diesem Falle am besten durch eine besondere vor der Axe aufgestellte Glas- oder Ebonitsäule gesorgt. Die Axe kann endlich eine Hülse sein, welche um einen festen Bolzen läuft, welcher mit seinem hinteren Ende in einer hölzernen Säule sitzt. Dies Arrangement ist das geeignetste von allen, weil es am einfachsten die Befestigung der Nebenconductoren gestattet in der bereits früher besprochenen Weise. Jenen Bolzen aber lasse man aus Stahl bestehn und sich nach vorne hin mehr oder weniger verjüngen. Man gebe ihm hinten, wo die bewegliche Hülse aufhört, eine Verstärkung und vorne eine Mutter, welche sich gegen einen Ansatz anziehn lässt. Von der Holzsäule aber isolire man ihn durch ein Ebonitstück, welches am besten aus einer Röhre besteht, an deren vorderem Ende eine Scheibe angegossen ist. Ist diese Scheibe grösser, als das Schnurrad, so kann sie sehr einfach zur Haltung jener Strebe dienen, welche in die mittlere Oeffnung der festen Scheibe greift. Um die Beweglichkeit der drehbaren Hülse zu erleichtern, wähle man sie etwas weiter und setze vorne und hinten Stahl- oder Hartgussringe ein. Die Länge der Hülse wähle man so, dass die Scheiben etwa ebensoweit von der Holzsäule, als von den Entladungsstangen entfernt

sind. Will man die Holzsäule durch eine Mutter befestigen, so gebe man dem Fussende zur grösseren Sicherheit zwei Stifte, damit sie sich bei einer etwaigen Lockerung nicht drehen und eine Beschädigung der Scheiben herbeiführen kann.

Die Kurbelwelle läuft am besten in einer langen Röhre aus Messing, aus der sie nur soweit hervorragt, dass man die Kurbel und das Schnurrad befestigen kann. Wünschenswerth ist es jedoch, dass sich die Kurbel sowohl am vorderen als hinteren Ende befestigen lässt, damit derjenige, welcher sie bewegt, betreffenden Falles den Anblick der Lichterscheinungen nicht verdecke. Für diesen Fall darf sie nicht selbst mit einem Gewinde, sondern muss mit einem viereckigen Loche versehn und durch eine Mutter festgezogen werden, weil sie sich sonst bei der entgegengesetzten Bewegung, welche am hintern Ende der Welle nöthig wäre, abschrauben würde. Auch jene Röhre muss man von vorneherein etwas weiter wählen, als die Welle dick ist, damit man ihre Enden mit Stahl- oder Hartgussringen ausfüttern kann, doch mögen an dieser Stelle auch ebensogut Messingeinsätze an ihrem Orte sein, weil es sich hier um keine grosse Geschwindigkeit handelt. Die Röhre wird in ihrer Mitte von einer niedrigen Holzsäule getragen, welche wieder am Ende einer Leiste befestigt ist, welche sich unterhalb des Brettes zwischen zwei Holzschienen verschieben und oberhalb mittelst einer Druckschraube festspannen lässt. Diese Druckschraube wirkt in der Weise, dass sie eine Mutter, welche sich nicht drehen lässt, gegen ein federndes Metallband drückt, welches beide Schienen mit einander verbindet, und solchergestalt die Leiste selbst je nach dem Sinne der Drehung an das Brett der Maschine festklemmt, oder von demselben lockert. Es ist nicht grade nothwendig, aber immerhin gut, wenn die Welle einwenig isolirt ist, damit es auch die Schnur sei, und damit diese so der Elektricität der Belegungen weniger schade. Deshalb empfiehlt es sich, die Röhre mit einer kurzen Ebonithülse zu bekleiden und auch die Kurbel aus eben dieser Masse anzufertigen. Wäre dies zu umständlich, so könnte man sich auch allenfalls damit begnügen, die Schnur, statt aus Hanf, aus Seide bestehn zu lassen. Beides wäre jedoch überflüssig, falls man das Schnurrad nicht aus Holz, sondern aus Ebonit

anfertigen wollte, was freilich theurer wäre, aber noch den besondern Vortheil böte, dass es sich nicht verziehn und auch nicht unrund werden könnte.

Das Grössenverhältniss der beiden Schnurräder muss so gewählt werden, dass die bewegliche Scheibe so schnell rotirt, als dies nur irgend ohne namhafte Erschütterungen möglich ist. Denn nur hierin findet der Vortheil einer schnelleren Bewegung eine Grenze, nicht darin, dass etwa die Elektricität der Bewegung nicht schnell genug folgt. Die Grösse des kleinen Schnurrades aber richtet sich in soweit nach der Grösse der Scheiben, als man es bei grösseren Scheiben grösser wählen muss, wenn die Schnur nicht schleifen soll. Um letzteres möglichst zu verhüten, müssen die Nuten auch nicht rund, sondern winklig und zwar lieber einwenig spitzwinklig sein. Die Schnur kann nicht anders, als durch ein sogenanntes Schlösschen geschlossen werden, aber diejenigen, welche man im Handel vorfindet, sind hierfür ganz unbrauchbar. Sie müssen ganz ausserordentlich dünnwandig sein und dabei verhältnissmässig kurz, wenn sie, sobald sie das kleine Schnurrad passiren, nicht stossen sollen. Man nehme die Schnur so dick, dass sie gleich der äusseren Dicke des Schlösschens ist, und suche sie drehend in das Gewinde der beiden Schlosstheile zu zwängen, indem man diese zugleich vorsichtig erwärmt, damit der Siegellack, womit man die Schnurenden vorher getränkt hat, weich gehalten werde. Es mag noch erwähnt werden, dass diese Operation am besten gelingt, wenn man die mit Lack getränkten Ende zuvor mit der Feile einwenig spitzt. Auch mag daran erinnert werden, dass man die im Handel gangbaren Schnüre meistens nicht gebrauchen kann, weil sie in einem Sinne drellirt sind, welcher dem Sinne des Schraubenganges widerstrebt.

Die Entladungsstangen müssen annähernd so dick sein, wie die Conductoren. Hieraus folgt, dass man sie nicht in den Röhren dieser selbst verschieben kann. Aber die Kugeln, welche man für diesen Zweck den Conductoren giebt, müssen auch entsprechend gross sein, damit jene in diesen eine bessere Führung finden. Am nothwendigsten ist letzteres, je länger die Stangen sind, und sie sind am längsten, wenn man die Conductoren bis an den Rand der Scheiben

verrücken will. Denn sie müssen allemal so lang sein, dass sie eine vollständige Berührung der einander zugekehrten Enden gestatten. Als eine zweckmässige Grösse der Kugeln mag bei Scheiben von 3, 4 und 500^{mm} Durchmesser ein Durchmesser von 40, 45 und 50^{mm} bezeichnet werden.

Die Griffe der Entladungsstangen bestehen am besten aus Ebonit. Nur im Nothfalle könnte man sich mit Glasröhren begnügen. Sie müssen bedeutend dicker sein, als die Entladungsstangen, und etwa $\frac{2}{3}$ so lang, wie diese, wenn man sie von elektrischen Schlägen unbehelligt handhaben will. Die Stangen reichen in diese Griffe nur mit einem kurzen Ende hinein; im Uebrigen sind letztere nicht hohl, sondern massiv. Wollte man Glasröhren verwenden, so müsste man sie an ihrem einen Ende zuschmelzen, oder die überflüssige Höhlung sorgfältig mit Siegellack verschliessen. Sehr wesentlich aber ist es, und solchen Vortheil gestattet nur die Ebonitmasse, wenn man nicht etwa entsprechende Gebilde aus Glas herstellen lassen wollte, dass die einander zugekehrten Enden der Griffe bedeutend erweitert und höhlenförmig ausgedreht sind. Fehlt diese Form, so wird eine Maschine, zumal eine grössere, niemals so lange Funken geben, als sie dieselben sonst geben könnte.

Als Elektroden gelten sowohl die einander zugekehrten Enden der Entladungsstangen selbst, als die für gewöhnlich auf diese gesteckten Kugeln. Die ersteren dienen mehr zur Gewinnung der verschiedenen Büschel-, die letzteren mehr zur Darstellung der verschiedenen Funkengebilde. Für jenen Zweck erscheint es am vortheilhaftesten, die fraglichen Endstücke nach der Form eines rechtwinkligen Kegels abzudrehen. Für diesen sind Kugeln verschiedener Grösse und womöglich auch eine grössere Hohlscheibe wünschenswerth. Es giebt jedoch nur eine bestimmte Grösse der Kugeln, bei welcher eine Maschine von bestimmter Grösse die längsten Funken liefert, und zwar hat sich für Scheiben von 3, 4 und 500^{mm} Durchmesser ein Durchmesser von 21, 25 und 30^{mm} als das beste Maass ergeben. Neben solcher aber mögen behufs anderer Effecte noch verschiedene andere Kugeln bis zu einem Durchmesser von 100^{mm} empfohlen werden. Die Hohlscheibe hat für Scheiben von 3, 4 und 500^{mm} Durchmesser am besten

einen Durchmesser von 95, 120 und 170^{mm}. Ihre Dicke mag zwischen 20 und 30^{mm} variiren. Der Durchschnitt ihres Randes aber muss möglichst halbkreisförmig sein. Die Befestigung dieser verschiedenen Stücke lässt sich auf angemessene Weise nicht anders bewirken, als dass man die Enden der Stangen schwach verjüngt und hiernach die betreffenden Oeffnungen egalisirt.

Der Einschaltungsapparat ist dazu bestimmt, den Funkenstrom durch irgend welche Körper zu schicken, welche man nicht direct mit den Entladungsstangen verbinden will oder kann. Die verschiebbaren Hülsen müssen vor allem so genau gepasst sein, dass man sie leicht verschieben kann, und dass sie sich doch zugleich in jeder gewählten Lage behaupten. Der ganze Apparat muss aber leicht zu entfernen sein, weil er für gewöhnlich die Funkenlänge einwenig beeinträchtigt und weil er auch manchmal hinderlich ist, wenn man gewisse Gegenstände auf das Brett der Maschine stellen will. Treten die isolirenden Untersätze weit vor, so muss man diese mit entfernen können, und sie müssen daher so in das Holz eingepasst sein, dass sie, wenn man will, festsitzen, und dass sie auch leicht abnehmbar sind. Treten sie nur wenige Millimeter hervor — aber in diesem Falle muss das obere sichtbare Ende eine grössere Fläche bilden — so genügt es, wenn man nur die Säulchen mit ihren Hülsen entfernen kann.

Die Condensatoren dienen dazu, Funken, und namentlich recht lange Funken zu erzeugen. Aus letzterem Grunde ist nur etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Länge belegt, sie selbst aber müssen möglichst hoch sein, so hoch, dass sie sich eben noch unter die Köpfe der Conductoren stellen lassen. Für die Weite der Gläser ist ein Durchmesser von 40—50^{mm} der geeignetste, doch ist es wünschenswerth, wenn man neben solchen noch ein Paar weitere Gläser hat. Die Glaswand aber muss 3—4^{mm} dick sein, wenn die Elektricität sie nicht durchbrechen soll. Damit letzteres nicht geschehe, ist es auch am besten, die Gläser, wenn sie nur irgend so brauchbar sind, lieber nicht zu lackiren. Im Innern erhebt sich, durch Korkscheiben gehalten, eine Messingröhre, oben verrundet und mit einem kleinen Stifte versehn, welcher letzterer in eine entsprechende

Oeffnung der betreffenden Kugeln einzusetzen ist. Um die Verbindung der äussern Belege zu ermitteln, sind auf dem Brett der Maschine zwei Metallscheibchen befestigt, welche in metallischem Contacte mit je einem Häkchen stehn, über welche man unterhalb des Brettes eine Drathstange legen kann. Das letztere Arrangement ist namentlich deshalb zu empfehlen, weil man für manche Versuche eine andere Verbindung nöthig hat. Man braucht dann nur jene Stange abzunehmen und sie durch das zu ersetzen, was man einschalten will.

Die einfache Maschine. (Tafel I).

Zu einer einfachen Maschine gehören eine feste und eine bewegliche Scheibe, vier Einsauger und im Uebrigen die früher bezeichneten Theile.

Damit man sich die Zusammensetzung der einzelnen Theile besser vergegenwärtigen könne, führe ich die Maschine in mehreren Constructionen vor, welche so ausgewählt sind, dass jede nach der einen oder andern Seite hin characteristisch ist. Ich verweise hierbei in der Hauptsache auf die Zeichnungen der Tafel I, mich im Uebrigen damit begnügend, nur die wesentlichsten Unterschiede anzudeuten, oder Einzelheiten zu erörtern, welche ich im ersten Abschnitte aus verschiedenen Gründen übergangen habe.

Von den verschiedenen Formen, welche ich der Maschine im Laufe der Zeit gab, hat diejenige, welche Fig. 5 veranschaulicht, die weiteste Verbreitung gefunden. Es ist auch ohne Zweifel diejenige, welche am gefälligsten ist, und ich bin nur in neuester Zeit davon abgegangen, weil sie dem Maximum der Funkenlänge nicht mehr entsprach. Diese Form characterisirt sich dadurch, dass die Hauptconductoren an die Mitte ihrer Einsauger angesetzt sind, und dass sich die Träger dieser in ihren eigenthümlichen Untersätzen sowohl drehen, als auch verschieben lassen. Die Drehung bezweckt, dass man die Scheiben leichter aus der Maschine entfernen, die Verschiebung, dass man die Spitzen nach Bedürfniss der Glasscheibe mehr oder weniger nähern könne. Den Mechanismus beider Bewegungen veranschaulicht Fig. 16, wo der fragliche Untersatz, eine Erfindung des Herrn Mechaniker

Borchardt, in seine drei Theile zergliedert ist. Der unterste Theil ist eine Scheibe, mit einem Loche, einem Schlitze und einem hochstehendem Rande, auf welchen letzteren aussen ein Gewinde geschnitten ist. Der mittlere Theil ist eine Hülse, welche bedeutend kleiner ist, wie jenes Loch, mit einer Scheibe, an deren unterer Seite zwei Stifte befestigt sind. Der oberste Theil endlich ist eine Scheibe, grösser, als die erste, mit einem Loch und einem niederwärts ragendem Rande, an welchen innen ein Gewinde geschnitten ist. Der Stahlzapfen der Ebonitsäule ist nun in das Mittelstück conisch eingeschliffen und hat eine Nase, welche gegen einen Stift stösst, der innerhalb desselben Stückes befestigt ist, damit man bei unvorsichtiger Handhabung der Entladungsstangen die Spitzen nicht in Berührung mit der Glasscheibe bringe. Die übrigen Theile der Maschine bedürfen nach dem Früheren keiner weiteren Erklärung, doch verweise ich bezüglich der Haupt- und Nebenconductoren noch auf die Figuren 8 und 6, bezüglich der centralen Axe und ihrer Stütze auf die Figuren 13, 14 und 15; bezüglich der Kurbelwelle auf die Figuren 11 und 12, bezüglich des Einschaltungsapparats auf Figur 10. Alle bisher genannten Figuren mögen gleichzeitig zur Erläuterung der analogen Stücke der übrigen Formen gelten, soweit sie in den betreffenden Abhandlungen, sei es wirklich vorhanden, sei es, weil leicht ergänzbar, fortgelassen sind.

Gedachte Anordnung setzt voraus, dass die Funkenlänge nicht grösser werden kann, als die gegenseitige Entfernung der Conductoren, wenn hiervon noch die Grösse der Elektroden abgerechnet wird, welche ja nothwendig innerhalb dieses Abstandes bleiben müssen. Neuere Versuche aber haben ergeben, dass, wenn man die Scheiben durch eine grössere Glas- oder Ebonitplatte vom Brett der Maschine isolirt und die einander zugekehrten Enden der beiden Haupteinsauger mit Kugeln versieht, die Funkenlänge grösser werden kann. Jene bessere Isolirung der Scheiben ist nun zwar bei bereits fertigen Maschinen nicht gut ausführbar, oder man müsste sich einer besonders dünnen Ebonitplatte bedienen; sehr gut ausführbar aber ist eine nachträgliche Hinzufügung der Kugeln, und dann ist es immerhin wünschenswerth, wenn man bei einer solchen Maschine nun auch die Conductoren

weiter von einander rücken kann. Für diesen Fall namentlich halte ich diejenige Anordnung geeignet, welche Fig. 9 und Fig. 4 in der Befestigung der Hauptconductoren bezeichnet, wo diese nicht mehr in der Mitte ihrer Einsauger, sondern unmittelbar neben den Ebonitsäulen angebracht sind. Eine Veränderung in diesem Sinne bietet an bereits fertigen Maschinen keine grosse Schwierigkeit, und ich möchte sie dort namentlich empfehlen, wo die Maschine auch sonst solide gearbeitet ist. Natürlich müssten gleichzeitig die Entladungsstangen entsprechend verlängert, und die Metallcontacte der Condensatoren auseinander gerückt werden.

Aber auch für neue Maschinen ist das eben besprochene Arrangement durchaus empfehlenswerth, wenn man keinen Anstoss an der etwas schwierigen Herstellung jener Borchardschen Metalluntersätze nimmt, da eine grössere Funkenlänge, als gedachtes Arrangement gestattet, doch schwerlich in Zukunft zu erwarten steht. Gleichwohl mag noch einer andern Anordnung gedacht werden, welche in so fern einfacher ist, als sie jener Untersätze entbehrt, und doch bei noch grösserem Abstande der Conductoren auch sonst allen übrigen Erfordernissen entspricht. Die Träger der Conductoren stehn hier an derselben Stelle, wie in Fig. 5, nur sind sie etwas weiter nach vorne gerückt, so dass sich zwischen ihnen und den Glasscheiben eine Kugel von dem 2—3 fachen Durchmesser der Einsauger noch vor- und rückwärts bewegen lässt. Diese Kugel, in welcher der betreffende Einsauger steckt, sitzt gleichzeitig am Ende einer längeren Röhre, welche sich innerhalb der ganzen Röhre, welche den Hauptconductor repräsentirt und fest im Kopf der Ebonitsäule steckt, drehen und verschieben lässt. Dreht man den Einsauger nach oben, so lässt sich die bewegliche Scheibe entfernen, verschiebt man ihn, so kann hiernach die Spitzen richtig stellen. Die Säule selbst darf also auf irgend welche Weise unabänderlich im Holze befestigt sein. Jene Ebonitschraube aber, welche in Fig. 5 im Kopf dieser Säule steckt, ist nun von hinten in gedachte Kugel eingeführt, und statt des Endknopfes befindet sich in ihrer Mitte eine kleine Scheibe, mittelst deren sie leicht gedreht werden kann. Diese Art der Regulirung der festen Scheibe ist zwar nicht sehr bequem, weil zwischen der Kugel und

jener nur wenig Platz vorhanden ist. Es ist jedoch die einzig mögliche, wenn man die Ebonitsäulen nicht noch weiter nach aussen rücken will. Geschieht letzteres, so kann man einen in der Kugel festsitzenden Ebonitstift, welcher den Rand der Scheibe streift, dort mit zwei verschiebbaren Gummiringen versehn, oder man kann auf selbigem Stifte einen Ring verschraubbar machen, welcher mit einer dem Scheibenrande angepassten Nute ausgerüstet ist.

Die zuletzt besprochene Anordnung bietet noch einen gewissen Vortheil, auf den ich aufmerksam machen möchte, obwohl derselbe bisher wohl noch keine Anwendung gefunden hat, den Vortheil nämlich, dass man die Einsauger, weil sie ihrer ganzen Länge nach frei sind, nun so herrichten könnte, dass sie sich verlängern und verkürzen liessen. Für grössere quantitative Wirkungen würde nämlich die gewöhnliche Länge geboten sein, während sich grössere intensive Effecte erzielen liessen, wenn die Einsauger weniger weit bis in die Mitte der Scheibe ragten. Und bewerkstelligen liesse sich eine solche Modificirung, wenn man die ganze Spitzenreihe auf zwei über einander verschiebbare Röhre vertheilte (Fig. 7). Das verschiebbare Stück müsste einen Schlitz haben und die Spitzen müssten bei diesem in einer selbigem Schlitze nahe befindlichen Linie sitzen, während gleichzeitig von jenem bis zu eben dieser Linie mitten zwischen den Spitzen noch eine gleiche Zahl kleiner Furchen gezogen wären. Die letzteren wären, schöbe man beide Stücke übereinander, zur Aufnahme der Spitzen des festen Stückes bestimmt.

Nach den eben besprochenen mehr vollkommenen Constructionen will ich kurz einiger anderer gedenken, welche weniger vollkommen, aber auch leichter auszuführen sind. Vielleicht, dass ich dem Einen oder dem Andern, dem es vorzugsweise an einer vereinfachten Herstellung gelegen ist, hiermit einen Gefallen erzeigen könnte.

Figur 1 zeigt eine Maschine mit einer festen Scheibe, welche peripherische Oeffnungen hat, wie solche besonders leicht ausführbar sind. Auch die Befestigung der Hauptconductoren und die Verschiebbarkeit ihrer Einsauger ist hier auf eine möglichst einfache Weise bewirkt. Desgleichen die Verstellbarkeit der festen Scheibe, welche zwei Ebonitschrauben er-

möglichen, die eben jenen Einsaugern eingefügt sind. Wer noch Schwierigkeiten in der centralen Haltung der Nebenconductoren findet, mag letztere an einer dritten vor der Axe aufgestellten Ebonitsäule befestigen. Wem die Ebonitmasse zu theuer ist, nehme Alles, was hieraus bestehn sollte, aus Holz, kitte aber die Hauptconductoren zunächst in längere Glasröhren ein. Die Maschine wird trotzdem wirken, und quantitativ vielleicht sehr gut: aber eine grosse Funkenlänge darf man bei so mangelhafter Isolirung nicht erwarten.

Figur 2 zeigt eine Maschine mit einer festen Scheibe, welche runde peripherische Oeffnungen hat, und mit einer centralen Axe, welche eine durchgehende Welle ist. Gestützt wird letztere durch zwei Holzständer, welche womöglich wenigstens in ihren oberen Theilen durch Ebonit vertreten sind. Die Lager sind 6^{mm} dicke Stahlscheiben mit einem Loch, welche mittelst Holzschrauben an den einander zugekehrten Flächen jener Stützen befestigt, nach oben aber, und zwar mehr nach der linken Seite hin, so weit geöffnet sind, dass man die Welle bequem aus- und einheben kann. Das obere Ende des vorderen Ständers ist ein Querbalken, welcher gleichzeitig zur Haltung der Hauptconductoren dient. Bestände er aus Holz, so müsste man die letzteren zum wenigstens mit einer längern Glas- oder Ebonitröhre bekleiden. Die Figur zeigt zugleich, wie man eine feste Scheibe peripherisch stützen muss, wenn man aus irgend welchen Gründen von jener in ihre mittlere Oeffnung greifenden Strebe absehn will. Es genügen dann natürlich keine Druckschrauben, welche nur gegen ihre vordere Fläche wirken, sondern der Rand selbst muss in irgend ein verschraub- oder verschiebbares Stück eingeklemmt sein. Wie die Hauptconductoren, so sind auch die Nebenconductoren hier aus zwei über einander verschiebbaren Röhren gebildet, die in Kugeln endigen, welche ihrerseits durch eine längere Röhre mit einander verbunden sind. In der Mitte sitzt ein Ebonitstück, drehbar um einen dünnen Zapfen, welcher am gedachten Querbalken befestigt ist.

Figur 3 zeigt eine Maschine mit einer festen Scheibe, welche aus zwei vollständig gesonderten Hälften besteht, die durch ein System von Stützen gehalten werden, welches gleichzeitig zur Haltung der Hauptconductoren dient. Dies System

besteht zunächst aus zwei längeren Säulen, welche sich in ihrer Stellung noch über die feste Scheibe erheben. An jeder sitzen zwei Querstäbchen, ein oberes und ein unteres, welche noch über den Rand der Scheibe hinweg geführt sind. Die letztere sitzt fest eingeklemmt zwischen zwei verschraubbaren Ebonitringen oder verschiebbaren Gummiringen, wie man letztere zu verschiedenen Zwecken im Handel findet. Damit das obere Stück aber nicht herabfalle, und das untere sich nicht neige, greifen zwei Ebonitstreben von hinten in die mittlere Oeffnung ein. Die Querstäbchen könnten statt aus Ebonit auch als Glasstäben bestehn für den Fall, dass man sich verschiebbarer Gummiringe bedienen wollte. Die Säulen könnte man im Nothfalle auch aus Holz bestehn lassen, wenn man die Hauptconductoren in Glasröhren kleiden wollte. Die ganze Construction hat manches Unbequeme, aber ich führe sie doch an, weil für Manchen die Beschaffung ganzer fester Scheiben vielleicht noch eine grössere Schwierigkeit bieten möchte.

Endlich bleibt noch ein Arrangement zu erwähnen, welches nicht eigentlich eine Maschine für sich bildet, sondern vielmehr als Zugabe zu jeder andern Maschine angesehn werden kann. Der Zweck ist, die quantitative Wirkung einer Maschine auf Kosten der intensiven zu verdoppeln, wie es für manche Versuche, z. B. das schnellere Laden von Flaschen, die Beleuchtung der Geissler'schen Röhren, die Nachahmung der physiologischen Wirkungen eines Inductionsapparates immerhin wünschenswerth ist. Es bedarf hierzu vor allem einer andern festen Scheibe (Fig. 4), nämlich einer solchen mit der doppelten Anzahl von peripherischen Oeffnungen und Belegungen, welche man am besten so vertheilt, dass in circulärer Richtung immer annähernd gleiche Räume von Oeffnungen, Belegungen und unbelegter Glasfläche aufeinander folgen. Natürlich aber müssen immer je zwei analoge Stücke genau mit demselben Diameter beginnen. Im Uebrigen gilt Alles, was früher über die am meisten wünschenswerthe Beschaffenheit jener Theile gesagt ist. Ausser der neuen festen Scheibe bedarf es ferner eines Leiters, am besten einer Röhre, mit verrundeten Enden, welcher die beiden Haupteinsauger berührt und welcher wohl am einfachsten an diesen mittelst

zweier Stifte, welche in entsprechende Oeffnungen passen, zu befestigen ist. Der Leiter aber muss, so weit er die Einsauger nicht berührt, mit einer dünnen Ebonit- oder Glasröhre bekleidet sein, welche ihn von den Nebenconductoren isoliren soll, vorausgesetzt natürlich, dass diese wie in Fig. 4 so befestigt sind, dass er ihre Oberfläche streifen würde. Hat die Maschine eine durchgehende Welle, wie in Fig. 3, so müsste man den Leiter um diese herumführen und gleichzeitig von dieser isoliren. Des Weiteren muss die eine Entladungsstange, am bequemsten die rechte, in zwei von einander isolirte Stücke geschieden sein. Dies bewirkt man am besten durch eine kleine Ebonitscheibe mit centraler Verstärkung, in welche von beiden Seiten Löcher gebohrt werden, so dass noch eine mittlere Scheidewand bleibt. Endlich ist das Elektrodenstück der Entladungsstange durch einen entsprechend gebogenen Drath mit den Nebenconductoren zu verbinden. Der Drath darf nicht zu dünn sein, um eine elektrische Ausströmung möglichst zu verhüten. Man führt ihn am besten in die Nebenconductoren hinein, und zur Hälfte um die Entladungsstange herum. Jene Conductoren sind aber im wahren Sinne nicht mehr Nebenconductoren, sie sind vielmehr mit zu Hauptconductoren geworden, während die eigentlichen Nebenconductoren fehlen. Dies hat zur Folge, dass man die Maschine immer nur mit geschlossenen Elektroden erregen, und dass man diese auch nur eine gewisse Strecke von einander entfernen darf, wenn sich die Wirkung nicht verlieren soll.

Ich schliesse diesen Abschnitt mit der Bemerkung, dass die besten einfachen Maschinen im Maximum ihrer Wirksamkeit eine Funkenlänge geben, welche etwa gleich dem Halbmesser ihrer beweglichen Scheiben ist, und dass sich im allgemeinen ein Scheibendurchmesser von 300—500^{mm} für den gewöhnlichen Gebrauch als die geeignetste Grösse erwiesen hat.

Die Doppelmaschine. (Tafel II).

Zu einer Doppelmaschine gehören zwei feste und zwei bewegliche Scheiben, acht Einsauger und im übrigen die früher bezeichneten Theile.

Nicht unbedingt nothwendig sind alle diese Stücke, wenn

eine Doppelmaschine nicht mehr, als die doppelte Elektricitätsmenge einer einfachen Maschine geben soll. Dies beweisen die Constructionen von Kaiser, Staudigl und Bleekrode, in welchen nur eine einzige feste Scheibe vertreten ist *). Eine solche ist dann an beiden Seiten belegt und von zwei beweglichen Scheiben eingeschlossen, während an den Aussenseiten der letzteren die Einsauger angebracht sind. Bei einzelnen jener Constructionen sind aber auch letztere nicht einmal vollzählig, nach Analogie der einfachen Maschine, welche in früherer Zeit des einen Nebenconductors entbehrte.

Aber noch ein anderer Punkt ist wesentlich, wenn eine Doppelmaschine das Maximum ihrer überhaupt erreichbaren Wirkung zeigen soll. Beide Scheibenpaare müssen einander so nahe als möglich stehn, damit sie unmittelbar auf einander einwirken und sich gegenseitig verstärken können. Deshalb konnte auch jene Doppelmaschine nach Poggendorff **), obwohl alle oben genannten Stücke vollzählig waren, doch nur die doppelte Elektricitätsmenge einer einfachen Maschine geben, weil der Abstand der Scheibenpaare 300^{mm} betrug.

Bei der Carl'schen Doppelmaschine endlich waren zwar die Scheiben vollzählig und zu gleicher Zeit einander ziemlich nahe gerückt, aber es waren nur die Einsauger der Hauptconductoren vertreten ***). Vielleicht war letzterer Umstand, vielleicht waren sonstige Mängel in der Construction die Ursache, dass der Erfinder auch diese Maschine nur als eine „doppeltwirkende" bezeichnen konnte.

Im Folgenden soll nun einmal die volle Zahl gedachter Stücke, ferner eine möglichst grosse Annäherung der Scheibenpaare vorausgesetzt werden. Wenn ich von letzterer Voraussetzung in den Zeichnungen der Tafel II. mehr oder weniger abwich, so geschah dies nur, weil ich selbige möglichst übersichtlich machen wollte.

Eine Doppelmaschine lässt sich selbstredend eben so vielseitig gestalten, als eine einfache Maschine, wohl noch

*) Les Mondes, t. XX; Carl's Repert. d. Phys. Bd. 6; Poggend. Ann. Bd. 156.

**) Poggend. Ann. Bd. 141.

***) Carl's Repert. d. Phys. Bd. 6.

vielseitiger deshalb, weil man über eine grössere Zahl einzelner Theile disponirt. Gleichwohl will ich mich darauf beschränken, nur zwei verschiedene Constructionen anzuführen, welche mir am meisten characteristisch erscheinen. Wer bei der Ausführung einer solchen Maschine dies oder jenes anders machen möchte, wird nach dem Früheren leicht beurtheilen können, wie weit solches als statthaft gelten kann.

Fig. 1 stellt eine Maschine dar, bei welcher die festen Scheiben zwischen den beweglichen liegen, und die Einsauger dem entsprechend ausserhalb beider Scheibenpaare aufgestellt sind. Fig. 2 zeigt ein Stück der Scheiben und der Einsauger, wie sie sich in seitlicher Ansicht repäsentiren. Die centrale Axe, ihre Einrichtung, Isolirung und Befestigung ist ganz, wie bei der einfachen Maschine (Taf. I, Fig. 5). Nur muss Alles, damit es hinreichend stabil sei, einwenig stärker genommen werden, auch ist es gut, wenn die Axe einwenig länger ist. Für die Haltung der beweglichen Scheiben bedarf es neben einem auf der beweglichen Hülse fest sitzenden und einem verschraubbaren Stücke noch eines Mittelstücks, das so dick ist, als die Entfernung jener von einander betragen soll. Es ist nicht verschraub-, sondern nur verschiebbar, und es ist gut, wenn man eine etwaige Drehung desselben mittelst Nute und Stift zu verhindern sucht. Jeder Hauptconductor besteht aus einer längeren Röhre, welche durch zwei Ebonitsäulen gehalten wird, von denen die eine vor, die andere hinter den Scheiben aufgestellt ist. Da auch das hintere Röhrenende aus der ihm zunächst stehenden Säule hervorragt, so ist auch dieses, gleich dem vorderen, mit einer grösseren Kugel versehn. Nothwendig ist jedoch diese grosse Länge der Hauptconductoren nicht, noch die zweite Ebonitsäule, da man die Röhre vorher abbrechen und in eine Kugel endigen lassen könnte. Es ist jedoch für manche Versuche bequem noch einen zweiten Schliessungsbogen zu gewinnen oder einen Raum, an dem man noch ein zweites Paar von Condensatoren aufstellen kann. Die Einsauger der Hauptconductoren sind an kurzen Röhrenstücken befestigt, welche sich auf der längeren Röhre mit sanfter Reibung drehen und verschieben lassen; sehr gut ist es jedoch, wenn dafür gesorgt ist, dass eine unbeabsichtigte Drehung nieder-

wärts überhaupt nicht statthaben kann. Zwischen beiden Röhrenstücken sind vier Gummiringe verschiebbar, von denen je zwei den Rand einer festen Scheibe umfassen; oder es befindet sich auf der Hauptröhre ein dünner Ebonitüberzug, auf dem man zwei Ebonitringe verschrauben kann, welche an ihrer Peripherie eine Nute besitzen. Im letzteren Falle ist es zweckmässig, die äussere Rundung an einer Stelle bis auf diese Nute fortzufeilen, damit man die Scheiben bequemer aus der Maschine heben kann. Die Nebenconductoren des vorderen Scheibenpaares bilden eine längere Röhre, welche diesmal den Rand der festen Scheibe überragt und in Kugeln endigt, an welche nach hinten ein kurzes Röhrenstück angesetzt ist. In dieses lässt sich ein gleiches Stück verschieben, welches seinerseits wieder in eine gleiche Kugel endigt, und hieran ist der betreffende hintere Nebenconductor oder Einsauger befestigt. Für gewisse Versuche, welche für die Theorie der Maschine Interesse haben, ist es jedoch wünschenswerth, dass die vorderen und hinteren Nebenconductoren nicht mit einander communiciren. Dann ist ein anderes Arrangement geeigneter, wie es Fig. 3 kennzeichnet, und wie ich es früher zuerst bei der Maschine mit zwei entgegengesetzt rotirenden Scheiben verwandte. Hier sind die hinteren Nebenconductoren in den Rand einer Ebonitscheibe gesteckt, welche zwischen dem Schnurrade und jener zur Isolirung der Axe dienenden grösseren Ebonitscheibe mit einiger Reibung drehbar ist, und leitend mit einander verbunden durch einen dickeren Drath, welcher zur Hälfte um selbige Scheibe in einer Randnute läuft. Einfacher ist es freilich, wenn man statt einer Ebonitscheibe eine kleinere Metallscheibe wählt, aber dann sind die vorderen mit den hinteren Conductoren, wenn sie auch unabhängig von einander beweglich, doch immer noch leitend mit einander verbunden. Als Maximum für die gegenseitige Entfernung der festen Scheiben möchte ich einen Abstand von 5^{mm} bezeichnen, als Minimum einen solchen, bei welchem sich die erregende Ebonitplatte noch eben bequem in den Zwischenraum bringen lässt.

Fig. 4 repräsentirt eine Maschine, bei welcher die festen Scheiben ausserhalb der beweglichen liegen, so dass die Einsauger innerhalb der beiden Scheibenpaare ihre Stel-

lung finden müssen. Fig. 5 veranschaulicht die Anordnung gedachter Stücke von der Seite gesehn. Vor allem fällt in die Augen, dass bei dieser Maschine nicht eigentlich acht Einsauger, sondern vielmehr vier Doppeleinsauger vorhanden sind, ein Umstand, welcher die Ausführung bedeutend erleichtert, da die Beschaffung der Einsauger und ihre Befestigung allemal eine unbequeme Aufgabe ist. Dafür wirkt die Maschine aber auch nicht ganz so kräftig, als die erste und ist auch nach der theoretischen Seite hin insofern weniger instructiv, als man die analogen Theile der beiden Scheibenpaare nicht gegen einander verstellen, auch die Nebenconductoren unmöglich von einander isoliren kann. Für die Befestigung der Nebenconductoren aber bietet sich ein doppelter Weg dar, je nachdem man als Stützpunkt lieber den vorderen, oder den hinteren Theil der festen Axe wählen will. Fig. 4 zeigt die letztere, Fig. 6 die erstere Befestigungsweise. Diejenige der Hauptfigur ist die bessere, weil der Abstand von den Belegungen ein grösserer ist. Die Anordnung im Uebrigen trifft so wesentlich mit derjenigen in der ersten Maschine überein, dass ich hierüber Nichts weiter hinzuzufügen brauche. Die Entfernung der beweglichen Scheiben von einander aber nehme man nicht geringer, als 15^{mm}, weil man sonst die Spitzen allzusehr verkürzen müsste, wodurch sie weniger wirksam würden.

Entsprechend der grösseren quantitativen Leistung einer Doppelmaschine, muss man beide Schnurräder bei einer solchen einwenig grösser wählen, als bei einer einfachen, weil sonst die Schnur auf dem kleinen Rade schleifen würde. Entsprechend der grösseren intensiven Wirksamkeit, welche einer solchen Maschine, wenigstens ihrer inneren Organisirung nach, innewohnt, muss man alle Röhren und Kugeln der Hauptconductoren etwas weiter, respective grösser, als bei einer einfachen Maschine wählen. Hiervon ausgenommen sind die Einsauger der Hauptconductoren der zweiten Maschine, weil diese zwischen den Scheiben liegen müssen, und allgemein die Elektroden, welche man umgekehrt einwenig verkleinern muss, wenn sie das Maximum der Funkenlänge geben sollen.

Auf derselben Tafel sind noch zwei Figuren unberücksichtigt geblieben, welche veranschaulichen sollen, wie man

eine Maschine mit vier Scheibenpaaren zu organisiren hätte. Fig. 8 zeigt sämmtliche Scheiben mit den entsprechenden Nebenconductoren von der Seite gesehn, Fig. 7 perspectivisch nur die beweglichen Scheiben, aber mit sämmtlichen Conductoren. Es mag jedoch dahin gestellt bleiben, ob es rathsam ist, eine einzige einseitig unterstützte Axe solchergestalt, wie es gezeichnet ist, mit vier beweglichen Scheiben zu belasten. Vielleicht würde man für eine derartige Construction doch besser zwei einseitig unterstützte, oder eine beiderseitig unterstützte d. h. eine durchgehende Axe verwenden. Bei zwei einseitig unterstützten Axen würde man freilich an Wirksamkeit nicht unbedeutend verlieren. Bei einer durchgehenden Axe aber würde namentlich das Aus- und Einsetzen der Scheiben sehr unbequem sein.

Um noch einen Anhalt zu bieten für das, was eine gute Doppelmaschine leisten kann, will ich das Resultat einiger vergleichenden Versuche mittheilen, welche ich mit einer einfachen Maschine und mehreren Doppelmaschinen anstellte, oder, richtiger gesagt, mit einer Universalmaschine, welche man in verschiedenen Formen benutzen konnte. Als einfache Maschine gab dieser von Herrn Borchardt angefertigte Apparat 250^{mm} lange Funken und eine Elektricitätsmenge, welche ich = 1 setzen will. Mit einer festen und zwei beweglichen Scheiben wurden die Funken 260^{mm} lang, und ich gewann die Elektricitätsmenge 2. Mit zwei festen und zwei beweglichen Scheiben erhielt ich, wo letztere innen lagen (Fig. 4), 290^{mm} lange Funken und die Elektricitätsmenge $2\frac{3}{4}$. Mit zwei festen und zwei beweglichen Scheiben endlich, wo die beweglichen Scheiben aussen lagen (Fig. 1), wurden die Funken 300^{mm} lang, und ich erhielt die Elektricitätsmenge 3. Die beweglichen Scheiben hatten einen Durchmesser von 400^{mm}. Es wurde also im günstigsten Falle eine Funkenlänge = $\frac{3}{4}$ des Scheibendurchmessers gewonnen.

Die Kastenmaschine. (Tafel III).

Die Kastenmaschine ist noch nicht ausgeführt, sondern vorläufig nur erdacht. Sie ist für rein praktische Zwecke, etwa für ärztlichen Gebrauch oder für die Zündung von Minen

bestimmt. Man benutzt für diese Zwecke namentlich in neuerer Zeit sehr vielfältig den Inductionsapparat. Aber die Influenzmaschine kann letzteren vielleicht mit einigem Vortheile ersetzen, da sich mit selbiger nicht bloss die Wirkungen eines Inductionsapparates vollständig nachahmen, sondern nach mancher Richtung hin auch vielseitiger gestalten lassen.

Der Kasten hat einmal den Zweck, die Maschine bei solchem Gebrauche vor Beschädigungen zu schützen. Zugleich soll er dieselbe aber auch unabhängiger von Witterungseinflüssen machen. Letzteres würde gewiss um so vollkommener erreicht, wenn man dem Kasten noch einen beliebigen Trockenapparat einverleiben wollte. Wollte man die Maschine noch sicherer vor Beschädigungen schützen, als die feste Umhüllung solches vielleicht vermag, so müsste man die Glasscheiben wie die verschiedenen Verstärkungsflaschen durch entsprechende Ebonitstücke vertreten lassen.

Fig. 7 zeigt die Maschine in ihrer einfachsten Gestalt und zwar so, als ob sie sich in einem Glaskasten befände. In Wirklichkeit jedoch ist ein Holzkasten vorausgesetzt, und Fig. 8 zeigt die Maschine so, von der entgegengesetzten Seite aus gesehn. Bezüglich der inneren Organisirung der Maschine selbst verweise ich auf Tafel I, Fig. 2, sowie überhaupt auf das, was früher bezüglich der einfachen Maschine gesagt ist. Es mögen hier nur diejenigen Abänderungen erörtert werden, welche nöthig waren, jene Form dem vorliegenden Zwecke zu accommodiren.

Beide Schnurräder bestehn in diesem Falle am besten aus Ebonit, weil sie verhältnissmässig nahe der festen Scheibe liegen müssen. Sie stehn einander so nahe, dass sie sich gegenseitig fast berühren; aber es bedarf noch zweier Hülfsrädchen, damit die Schnur nicht gleite und damit sie nach Bedürfniss straff gespannt werden könne. Wie dieser doppelte Zweck erreicht ist, erkennt man wohl deutlich genug aus der Zeichnung, nur mag hinzugefügt werden, dass sich der Halter der Hülfsrädchen nicht selbst mit der Verstellungsschraube drehen darf. Statt der ganzen Vorrichtung könnte man auch zwei Zahnräder wählen (Fig. 9), wozu die Ebonitmasse gleichfalls sehr gut geeignet wäre. Zahnräder haben den Vorzug, dass sie, wenn einmal eingestellt, keiner weiteren

Verstellung bedürfen, aber den Nachtheil, dass ihre Bewegung von Geräusch und Stössen begleitet ist. Die Entladungsstangen sitzen in Messingröhren, welche dort, wo sie den Deckel des Kastens passiren, auf eine grössere Strecke mit Ebonit bekleidet sind, und die Ebonitstücke sind mittelst einer kleinen Fassung, analog derjenigen der beweglichen Scheibe, sicher an der Holzdecke befestigt. Die Länge jener Röhren ist so abgeglichen, dass sie, wenn der Deckel geschlossen ist eben, aber sicher, die beiden Hauptconductoren berühren. Wer sich hiermit nicht begnügt, mag für eine bessere Garantie der Berührung noch irgend welche andere hier nicht näher zu erörternde Hülfsmittel in Anwendung bringen. Zur besseren Isolirung der Axe ist an die hintere Wand des Kastens zunächst eine Ebonitscheibe befestigt, an welche das ringförmige Lager angeschroben ist. Es ist selbstredend, dass die betreffenden Schraubenlöher jene Ebonitscheibe nicht vollständig durchbrechen dürfen. Wer den Querbalken, an welchem das vordere Lager sitzt, nicht aus Ebonit bestehn lassen will, muss sich zur Isolirung der Axe an dieser Stelle eben jenes Mittels bedienen, muss natürlich dann auch die Hauptconductoren, wie schon früher bemerkt, zunächst mit Glas- oder Ebonitröhren bekleiden. Die Axe, um welche sich die Nebenconductoren drehen, kann diesmal eine metallische Hülse sein, und kann auch weiter vorstehn, wie sonst, so dass die Führung besser wird, weil hier, wo sich die Entladungsstangen an einer ganz anderen Stelle befinden, keine Ausströmung von diesen nach jenen zu befürchten ist. Der Zapfen aber, um welchen sich die fragliche Hülse dreht, muss, wenn der Querbalken aus Holz besteht, von diesem wieder durch Ebonit geschützt sein. Ueberhaupt müssen die Nebenconductoren von dem Querbalken oder dem ganzen Ständer, soweit Holz gewählt ist, in einem Abstande von mindestens 10^{mm} stehn. Auch ist es gut, die Kanten des Holzes zu verrunden, um eine elektrische Ausstrahlung noch weiter zu erschweren. Am ehesten von allen aber ist eine elektrische Ausgleichung zwischen den Haupteinsaugern und den Seitenwänden des Kastens zu befürchten. Deshalb müssen, wenn man den Kasten nicht unnöthig gross machen will, hier grössere Ebonitplatten am Holze befestigt werden. Diese Platten

mögen eine Dicke von 2^{mm} haben, und ihre Befestigung mag durch zwei Ebonitschrauben am äussersten Rande derselben geschehn.

Für gewöhnlich wird man bei einer solchen Maschine nur Funkenentladungen gebrauchen, und für diesen Zweck könnten die Condensatoren constant mit den Hauptconductoren verbunden sein. Vielleicht möchte man aber, für ärztliche Zwecke wenigstens, auch einmal Büschelentladungen verwenden, und daher ist es wünschenswerth, dass man jene Verbindung nach Belieben unterbrechen kann. Gedachtem Zwecke entsprechen die an den Seitenwänden angebrachten eigenthümlichen Leiter, in Ebonitröhren sitzend und mittelst dieser am Holze befestigt, ausserhalb mit einem Knopf zum Drehen, innerhalb mit einem Querstäbchen versehn, dessen Länge so abgeglichen, dass es gleichzeitig den betreffenden Hauptconductor- und den betreffenden Condensatorkopf berührt.

Für Zündungen dürften im Allgemeinen stärkere Ladungen erforderlich sein; deshalb ist für die Condensatoren hier eine grössere Glasweite gewählt. Aber stärkere Ladungen werden auch dadurch gewonnen, dass man die Wanddicke verringert, und die Gläser weiter belegt. Beides ist auch im vorliegenden Falle ganz an seiner Stelle, da man besonders lange Funken weder braucht, noch überhaupt erhalten würde. Noch stärker aber wird die Ladung, wenn man nur eine einzige Flasche verwendet und Fig. 4 zeigt die nöthige Anordnung für einen so gewählten Fall. Die Stützen, auf welcher die Flasche liegt, sollen Ebonitstützen, und das Band, welches dieselbe umschlingt, soll ein Gummiband sein. Gleichstarke Ladungen würde man erhalten, wenn man wieder die frühere Anordnung adoptirte, aber jeden Conductor mit der inneren Belegung zweier Flaschen communiciren liesse. Vor der letzten Anordnung böte dies den Vortheil, dass man dann nach Bedürfniss wieder je eins der Gläser ausschalten könnte. Die Benutzung von vier Flaschen mit den nöthigen Aus- oder Einschaltungsvorrichtungen veranschaulicht Fig. 6, doch ist die mittelste Ausschaltungsvorrichtung nur aus Versehn mit in die Zeichnung aufgenommen worden. Bei einer noch grösseren Zahl von Flaschen würde man die Stärke der Ladungen bei derselben Funkenlänge natürlich noch weiter variiren können,

doch würde die nöthige Aus- oder Einschaltung dann besser so bewirkt, dass man sämmtliche Flaschenknöpfe oberhalb des Deckels miteinander und mit den Conductoren verbände. Dann dürfte man auch höhere Flaschen wählen und könnte somit eine grössere Oberfläche gewinnen, aber das Arrangement würde dadurch erschwert sein, dass man die Stangen der Flaschen aus zwei von einander abhebbaren Theilen bestehn lassen müsste. In Fig. 5 ist ein solches gezeichnet, nur dass die Verbindungen zwischen den Flaschenköpfen und den Conductoren fortgelassen sind.

Um der Mühe überhoben zu sein, bei jeder neuen Erregung der Maschine den Kasten zu öffnen, ist eine dünne Ebonitplatte so angebracht, dass man mittelst dieser die Erregung von aussen bewerkstelligen kann. Die Platte lässt sich an einem Knopfe aus einer entsprechenden Spalte des Holzes hervorziehen, und hat eine derartige Führung, dass sie, wenn zurückgeschoben, grade den untersten Theil der rechten Belegung bedeckt. Bei gedachter Bewegung aber wird sie durch zwei an der inneren Kastenwand befindliche und durch eine gemeinsame Feder angespannten Reibkissen elektrisch gemacht.

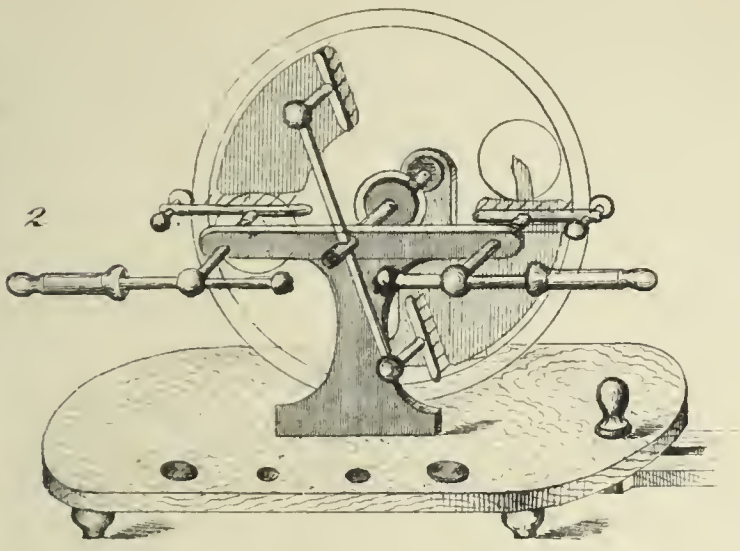
Ein besonderer Einschaltungsapparat ist für diese Maschine nothwendiger, als für irgend eine andere, da man ihre Wirkungen ja mehr oder weniger in die Ferne leiten will, und man die Leitungsdräthe nicht direct mit den Conductoren, zum wenigstens nicht gleichzeitig mit beiden, verbinden dürfte, sofern man überhaupt eine Ladung der Flaschen bewirken wollte. Der Einschaltungsapparat in Fig. 8 ist jedoch in so fern nicht ganz richtig, als die verschiebbaren Hülsen in ihrer niedrigsten Stellung noch die Entladungsstangen überragen. Sie, oder ihre Ständer müssen vielmehr so kurz sein, dass man die Elektroden in einer Entfernung von 10^{mm} etwa über sie fortschieben kann.

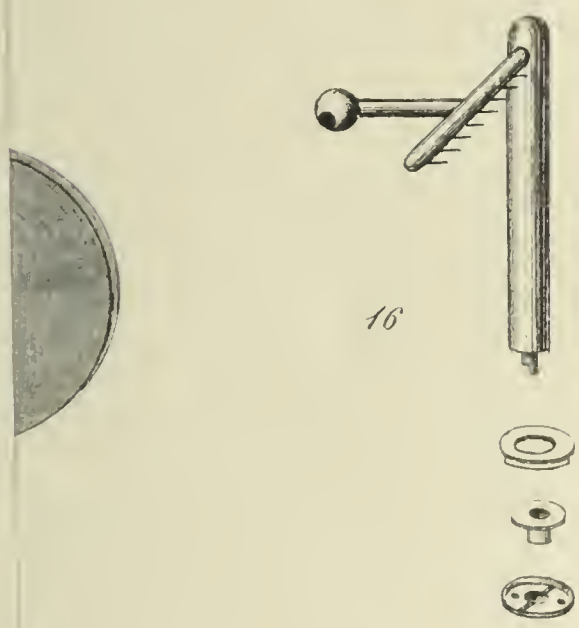
Vielleicht möchte es sich empfehlen für besondere Zwecke die Maschine so auszurüsten, dass sie sich von selber erregt, wobei man jedoch mit einer sehr geringen Schlagweite und auch geringeren quantitativen Wirkung fürlieb nehmen müsste. Dann wären beide Flächen der beweglichen Scheibe mit kreisrunden (oder auch sectorenförmigen) Stanniolstücken zu be-

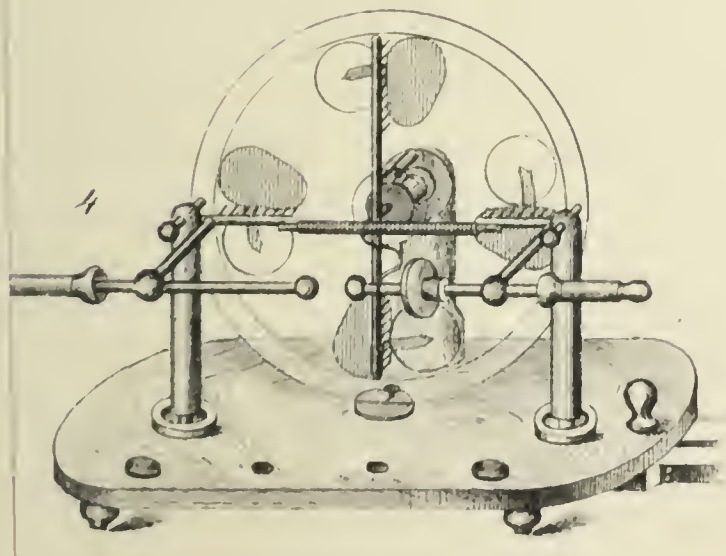
kleben, und je ein vorderes Stück mit dem dasselbe genau deckenden hinteren durch einen über den Scheibenrand laufenden Stanniolstreifen zu verbinden. Auch die Belegungen der festen Scheibe müssten von Stanniol sein, und statt der Kartonspitzen und der Einsauger müssten feine schleifende Dräthe angewendet werden. Fig. 1 veranschaulicht eine derartige Anordnung, in welcher jedoch die über den Scheibenrand führenden Streifen fehlen. Eine ähnlich wirkende Vorrichtung ist in Fig. 3 dargestellt. Aber hier ist die bewegliche Scheibe nur an ihrer vorderen Seite belegt. Hier sind auch jene Randstreifen überflüssig, weil von den Belegungen der festen Scheibe directe Verbindungsdräthe nach der vorderen Glasfläche geführt sind.

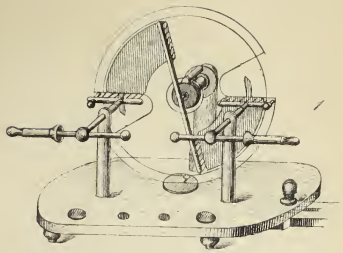
Endlich zeigt Fig. 2, wie sich eine Doppelmaschine wohl am einfachsten für den fraglichen Zweck organisiren liesse.

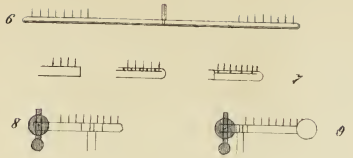
Universitätsbuchdruckerei (F. W. Kunike), Greifswald.

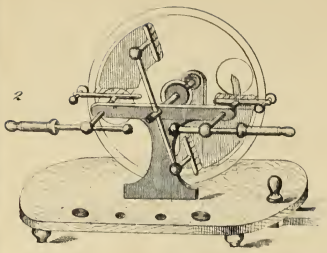

2

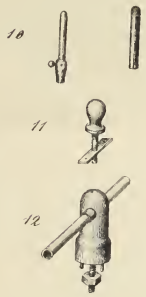

16

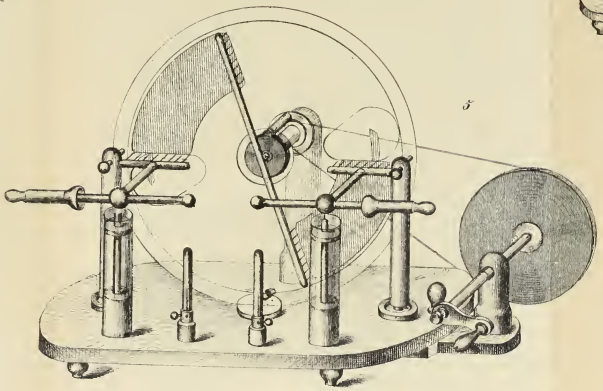

4
B

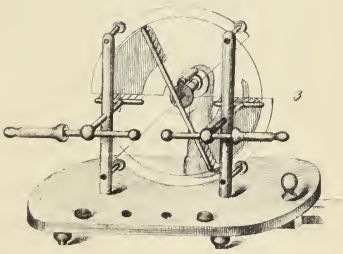


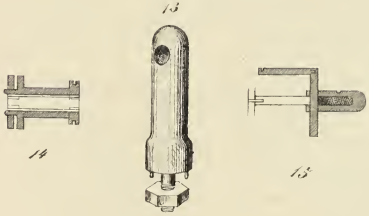


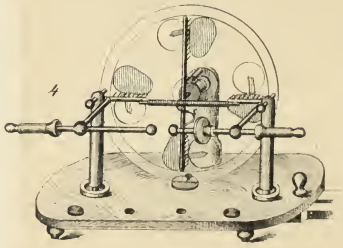




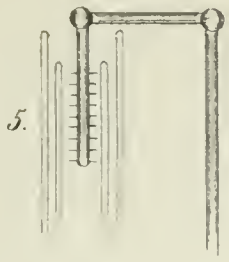


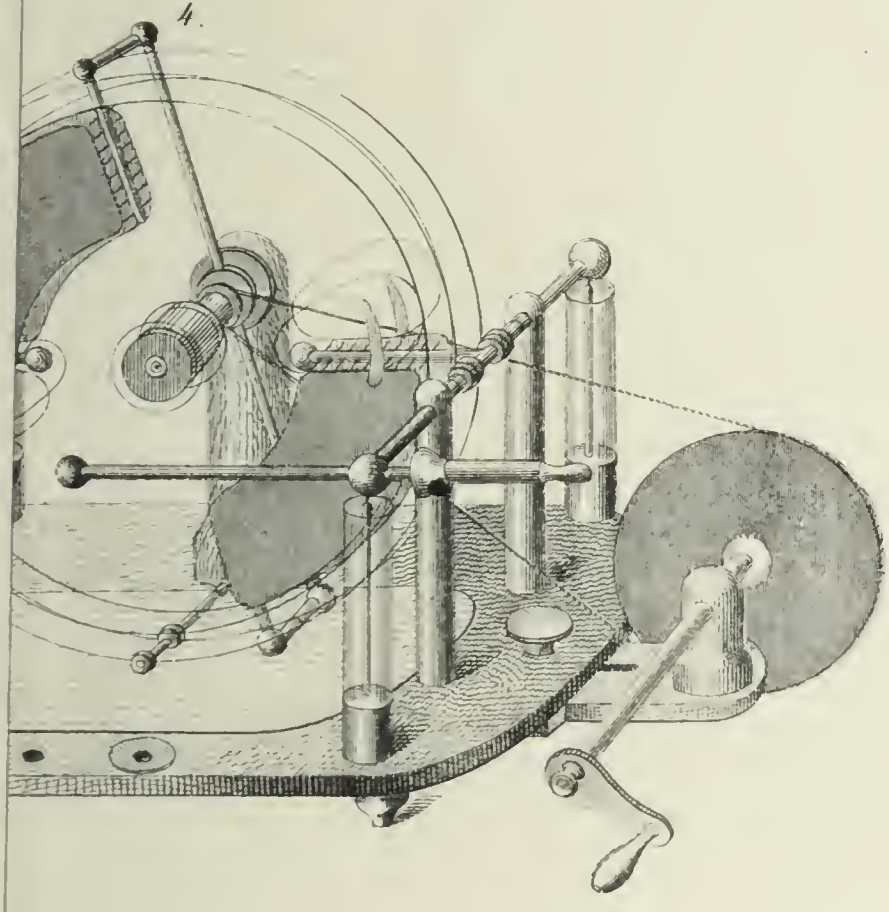


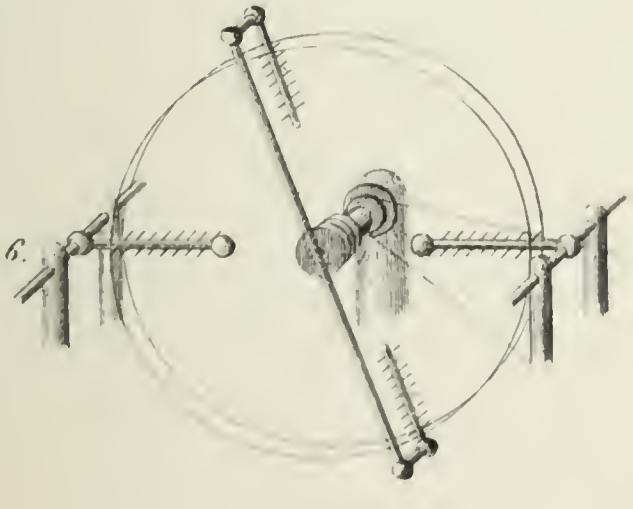




Hof. Lith. v. T. R. Lange Braunschweig

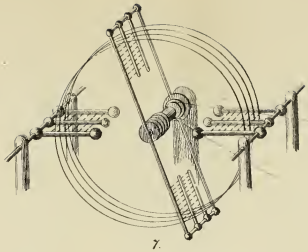


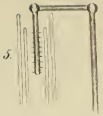


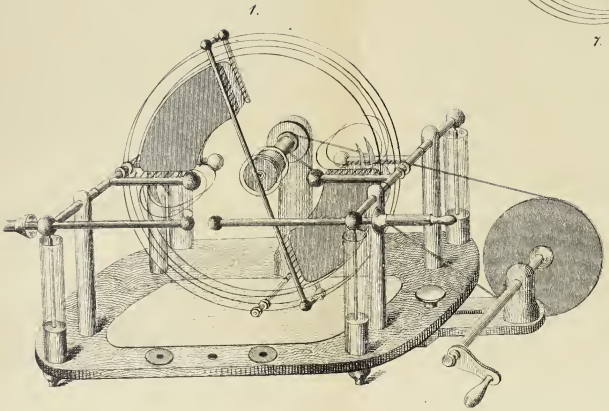


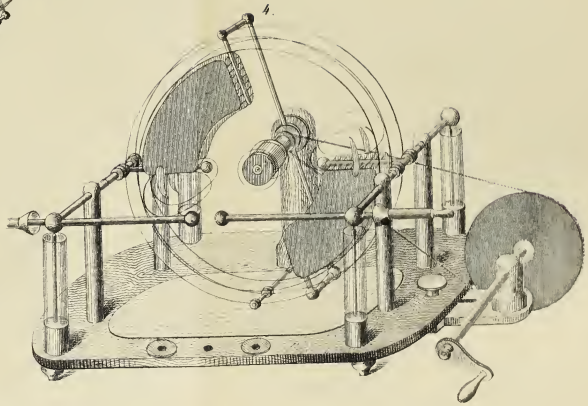
Hof Lith v F. Lange, Braunschweig

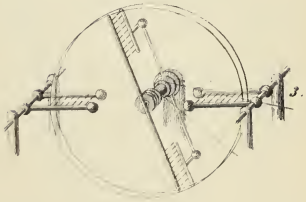
2.

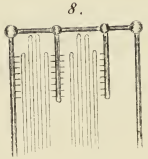

7.

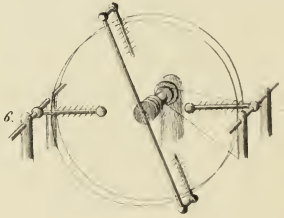

5.

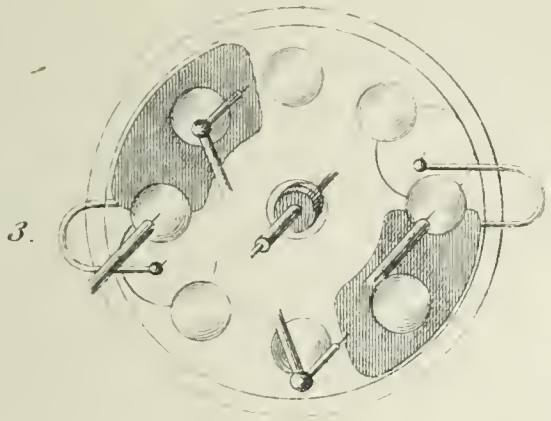

1.


4.

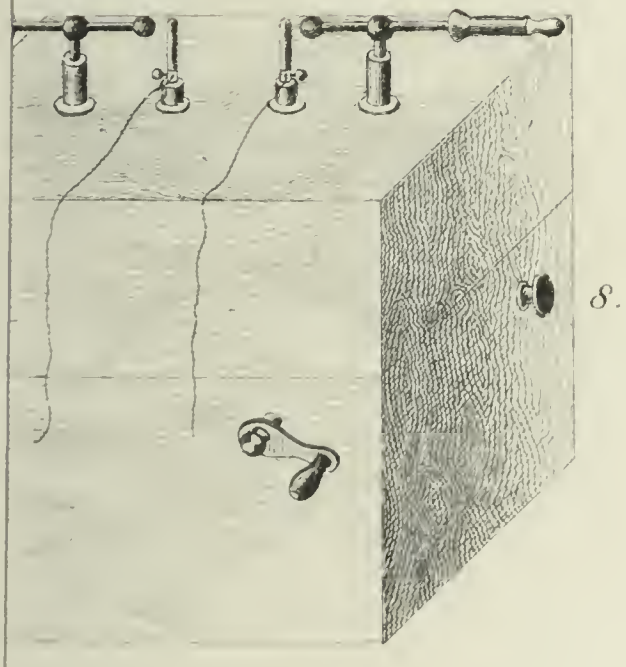

3.


8.

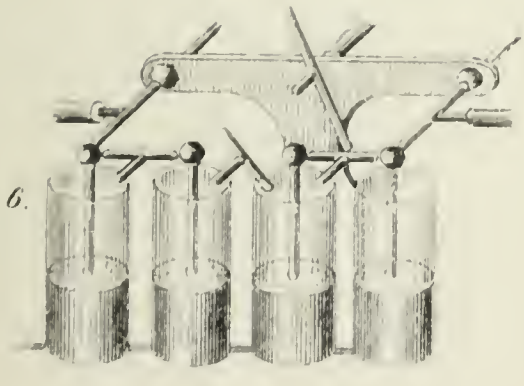

6.



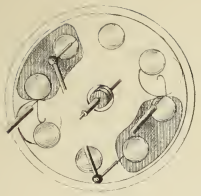
3.

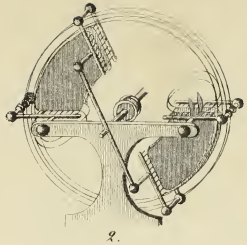


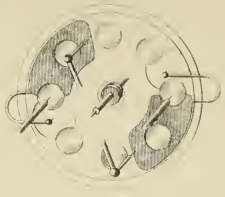
8.

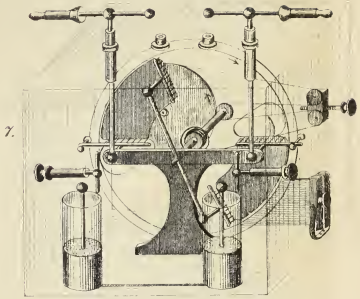


6.

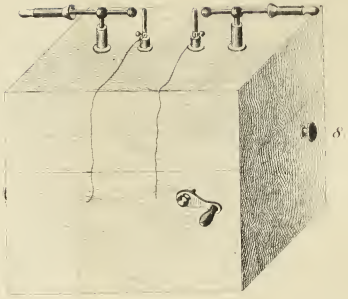

1.

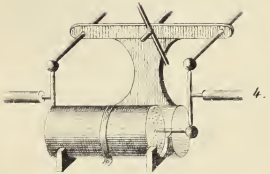

2.

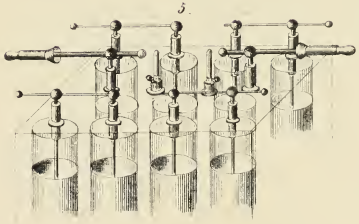

3.

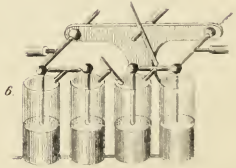

7.

9.


8.


4.


5.


6.

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Vereine

von

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Redigirt

von

Dr. **Th. Marsson.**

Zwölfter Jahrgang.

Mit 6 Tafeln.

BERLIN.
Verlag von R. Gärtner.
1880.

Inhalt.

	Seite.
Verzeichniss der Mitglieder	I
Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1879	IV
Sitzungsberichte	V
Verzeichniss der Akademien und Gesellschaften, mit denen der Verein in Schriften-Austausch steht	XXVI
Th. Marsson: Die Cirripedien und Ostracoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen	1
v. Feilitzsch und W. Holtz: Ein Elektromagnet von ungewöhnlicher Grösse	51
W. Holtz: Ueber elektrische Figuren pulverartiger Körper in isolirenden Flüssigkeiten und eigenthümliche polarunterschiedliche Anhäufungen beider unter dem Einfluss strömender Elektricität	57
C. Plötz: Nachtrag zum Verzeichniss der Schmetterlinge von Neu-Vorpommern und Rügen, im IV. Jahrgang dieser Mittheilungen 1872	78
L. Landois: Brutapparat mit elektromagnetischer Vorrichtung zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades	81

Vereins-Angelegenheiten.

I.

Verzeichniss der Mitglieder.

Andershof:	Herr Dr. Kämmerer, Gutsbesitzer.
Anclam:	- Dr. Tramm, Oberlehrer.
Bohlendorf:	- Freiherr v. Bohlen, Erbkämmerer.
Bonn:	- Dr. Troschel, Professor.
Clausthal:	- Westphal, Kreisbaumeister.
Divitz:	- Graf v. Krassow.
Frankfurt a/M.:	- Dr. Albrecht, Oberlandesgerichts-Präsident.
Frankfurt a/O.:	- Busse, Betriebs-Inspector.
Greifswald:	- Dr. Arndt, Professor.
	- Dr. Baier, Professor.
	- Dr. Baron, Professor.
	- Dr. Barten, pract. Arzt.
	- Bath, Syndikus.
	- Dr. Baumstark, Professor.
	- Dr. Bengelsdorf, Sanitätsrath.
	- Bindewald, Buchhändler.
	- Böckler, Rentier.
	- v. Brunn, Hauptmann.
	- Dr. Budge, Privatdocent.
	- Freiherr v. Bülow, Landgerichts-Präsident.
	- Dr. Eichstedt, Professor.
	- Engelke, erster Staatsanwalt.
	- Dr. Eulenburg, Professor.
	- Dr. Freiherr v. Feilitzsch, Professor.
	- Dr. Fischer, Amtsrichter.
	- Fischer, Lehrer.

Greifswald: Herr v. Foller, Oberst z. D.
- Dr. Goeze, Königl. Garten-Inspector.
- Goos, Baumeister.
- Graedener, Senator.
- Graul, Rector.
- Dr. Grohé, Professor.
- Dr. Häckermann, Prof. und Kreisphysikus.
- v. Hagenow, Hauptmann a. D.
- Dr. Hänisch, pract. Arzt.
- Dr. Hanne, Professor.
- v. Hellfeldt, Premier-Lieutenant.
- Hoffmann, akadem. Baumeister.
- Holst, Senator.
- Ludwig Holtz.
- Dr. W. Holtz.
- Kettner, Senator.
- Kirchhoff, Justizrath.
- Dr. Köhnk, Sanitätsrath.
- Kolbe, Hauptmann.
- Dr. Krabler, Professor.
- Krause, Gymnasiallehrer.
- Dr. Krey, Gymnasiallehrer.
- Kruska, Hauptmann.
- Kunstmann, Apotheker und Senator.
- Labahn, Rentier.
- Dr. Landois, Professor.
- Dr. Limpricht, Professor.
- Dr. Loose, Lehrer.
- Dr. Marsson.
- Dr. Medem, Landgerichtsrath.
- Dr. Minningerode, Professor.
- Dr. Mosler, Professor.
- Müller, Premier-Lieutenant.
- Freiherr v. Oer, Hauptmann.
- v. Oldershausen, Hauptmann.
- Ollmann, Kreisthierarzt.
- Dr. Pernice, Prof. und Geh. Medizinalrath.
- Dr. Pietrusky.
- C. Plötz.

Greifswald: Herr Pflugradt, Premier-Lieutenant.
- Pogge, Rentier.
- Dr. Freiherr v. Preuschen, Privatdocent.
- Pütter, Landgerichtsrath.
- Dr. Quistorp.
- Dr. Reinhardt, Oberlehrer.
- Dr. Rohde, Prof. und Oekonomierath.
- Dr. Schirmer, Professor.
- Schmidt, Syndikus.
- Dr. Scholz, Professor.
- v. Schubert, Oberst a. D.
- v. Schultz, Rittmeister a. D.
- Dr. Schüller, Professor.
- Schünhof, Eisenbahn-Ingenieur.
- Dr. Schuppe, Professor.
- Dr. Schwanert, Professor.
- Seefisch, Postdirector.
- Dr. Sommer, Professor.
- Freiherr v. Steinäcker, Major a. D.
- Stoll, Senator.
- Dr. Thiede, Gymnasiallehrer.
- Dr. Thomé, Professor.
- v. Vahl, Justizrath.
- Dr. Vogt, Professor.
- Dr. Weitzel, Oberlehrer.
- Wendorf, Landgerichts-Director.
- Weyland, Maler.
- Wiese, Reg.-Rath und akad. Forstmeister.
- Woltersdorf, Pastor.
- Wuthenow, Amtsgerichtsrath.

Halle: - Frantz, Landgerichts-Präsident.

Helmshagen: - Drewitz, Pächter.

Ranzin: - v. Homeyer, Rittergutsb. und Oek.-Rath.

Schmoldow: - v. Behr, Königl. Kammerherr.

Stralsund: - Graf v. Behr-Negendank, Reg.-Präsident.
- Dr. Hecht, Sanitätsrath.
- Dr. Kleine, pract. Arzt.
- Dr. Passow, Oberlehrer.
- Dr. Rollmann, Professor.

Stralsund: Herr Wellmann, Regierungs- und Baurath.
Wollin: - Schmurr, Apotheker.

In diesem Jahre verlor der Verein durch den Tod zwei Mitglieder, den Bergamts-Assessor Haussmann in Berlin und den Apotheker Schenk in Greifswald.

Vorstand für 1880.

Herr Dr Loose, Landgerichtsrath Dr. Medem,
Professor Schwanert.

II.

Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1879.

Einnahme.

Beiträge der Mitglieder	312,—
Verlagsbuchhändler Gärtner in Berlin für verkaufte Vereinsschriften	45,—
Zuschuss Seiner Exellenz des Herrn Cultusministers v. Puttkammer	300,—
Sparkassen-Zinsen	2,—
Summa Mk.	659,—

Ausgabe.

Zur Deckung des Deficits aus dem vorhergehenden Jahre	143,24
Für Herstellung der Tafel	124,20
Druckkosten	314,—
Porto und Diversa	21,45
Buchbinder	18,75
Remuneration an den Vereinsboten	36,—
Summa Mk.	657,64

Einnahme	Mk. 659,—
Ausgabe	„ 657,64
Kassen-Bestand	Mk. 1,36

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 11. Juni 1879.

Vorsitzender Prof. v. Feilitzsch. Herr Dr. Quistorp hielt einen Vortrag über das Wandern der Vögel. — Erst in neuerer Zeit ist die Ursache des Wandertriebes der Vögel richtig erkannt. Es ist dies weniger die Winterkälte als vielmehr der Hunger. Es fehlen die Nahrungsmittel, ganz besonders für die Insectenfresser. Nur solche Vögel wie die Amsel, die Drossel, die auch von andern Substanzen leben, halten im Winter aus, die Spechte ebenfalls, weil sie die in der Baumrinde sich bergenden Insecten vorholen können. Aber wesshalb kehren die Vögel wieder, wesshalb bleiben sie nicht an jenem Orte, nach welchem sie die bessere Nahrung hingezogen hat? Weil die bessere Nahrung auch dort nur eine vorübergehende ist. So trocknet ein grosser Theil Afrika's im Sommer mehr oder weniger aus, so dass z. B. die Kraniche dort keine Nahrung finden würden. Woher wissen aber die Vögel von der besseren Nahrung im fremden Lande, bevor sie dasselbe überhaupt besucht. Die Vögel streifen zunächst in grosser Nähe ihres Standortes nach besserer Nahrung umher, und die Gewohnheit dieses Streifens geht durch Vererbung auf spätere Generationen über. Diese Gewohnheit ist aber nur dem Namen, nicht dem Wesen nach von dem eigentlichen Wandern verschieden. Wesshalb erfolgt aber das Streifen, resp. Wandern vorzugsweise in südlicher Richtung? Weil die Vögel, welche nach andern Richtungen zogen, weil sie dort keine Nahrung fanden, successive zu Grunde gegangen und nur Geschlechter übrig geblieben sind von jenen, welche nach Süden gegangen sind. Mit dem Streifen, resp. Wandern in unmittelbarem Zusammenhange steht auch die allmälige Veränderung des Standortes gewisser Vogelgeschlechter. So hat z. B. der Seidenschwanz früher ein anderes Gebiet und diessmal ausnahmsweise ein mehr südliches gehabt. Je nachdem sich nun der Wandertrieb noch gar nicht oder mehr oder weniger ausgebildet hat, kann man Stand-, Strich- und Zugvögel unterscheiden. Es giebt aber auch Vögel, welche an gewissen Orten Stand-, an anderen

Strich-, an anderen Zugvögel sind. Zu diesen kann z. B. die Eiderente gerechnet werden. Man kann weiter fragen, mit welchen Mitteln die Vögel vorzugsweise ausgerüstet sein müssen, um für eine Wanderung in ferne Länder fähig zu sein, insbesondere wie sie den richtigen Weg in diese Länder, gleichsam den Rückweg in's Heimathsland finden. Mettendorf meinte, dass die Zugvögel ein Organ besässen, welches magnetische Eigenschaften habe. Doch lässt sich wohl das Wiederfinden früherer Wege am einfachsten auch auf die Vererbung der Gewohnheiten zurückführen. Uebrigens ist zu beachten, dass die Vögel keinesweges immer eine bestimmte Richtung einhalten. Andererseits giebt es bestimmte Strassen namentlich über das Mittelmeer, welche aller Wahrscheinlichkeit nach in früherer Zeit Landstrassen waren. Ueberhaupt dürfte in den Meereszugstrassen heutiger Vogelgenerationen ein Anhalt für den ehemaligen Zusammenhang der Länder zu finden sein. Interessant ist, dass jede Vogelart im Allgemeinen ihre besonderen Wege hat. Die nordischen Gänse (Rottgänse) ziehen von Spitzbergen nach Afrika, die Strandläufer von den Grenzen des Eismeeres bis nach dem Cap der guten Hoffnung. Die Kraniche passiren beim Wandern niemals ein Gebirge, weil sie hierbei gewohnheitsgemäss der Sümpfe entbehren müssten. Die verschiedenen Organe, welche vorzugsweise bei der Wanderung eine Rolle spielen, bilden sich aber von Geschlecht zu Geschlecht mehr und mehr aus, weil nur bei denen eine Fortzüchtung stattfindet, bei denen sie bereits verhältnissmässig weit ausgebildet waren. So geschieht es, dass alle Zugvögel mit scharfem Gesicht, grosser Ortskenntniss und starkem Flugvermögen ausgerüstet sind, und dass speciell diejenigen, welche grössere Meeresstrecken zu überschreiten haben, auch verhältnissmässig lange Hunger ertragen können. Uebrigens geschieht das Wandern immer gemeinschaftlich, damit sich die Vögel gegenseitig unterstützen können. Voran ziehen die erfahrenen Alten, welche die Reise schon öfters gemacht haben. Auch geht der Zug womöglich allemal so, dass die Vögel das Land nicht ganz aus den Augen verlieren. Diejenigen, welche gezwungen sind die Nacht durchzufliegen, suchen sich durch Rufen und Schreien gegenseitig zu orientiren.

Sitzung vom 5. November 1879.

Der Vorsitzende Prof. v. Feilitzsch theilt zunächst mit, dass Se. Excellenz der Herr Cultusminister wieder die Summe von 300 Mark zur Förderung der Vereinszwecke bewilligt habe.

Hierauf erläutert der Herr Vorsitzende einen grossen Electromagneten, der im physikalischen Institut construirt war. Ein massiver Eisenkern zu demselben war wegen der Kosten und wegen anderweitiger Schwierigkeiten nicht herstellbar gewesen. Desshalb hatte man 28 Eisenlamellen von successiv verschiedener Breite derart einzeln gebogen und demnächst zusammengesetzt, dass sie sich zu einem gemeinschaftlichen Hufeisen von 127 cm. Höhe und 20 cm. Poldurchmesser vereinigten. Circa 350 Kilogramm übersponnener Kupferdraht dienen als Umwindungen und Leitung des magnetisirenden Stromes. Mit diesem mächtigen Apparat und mit Hülfe eines Stromes von 54 grove-poggendorfschen Elementen wurden alsdann die folgenden Fundamentalversuche angestellt:

1. Anziehungen von starken Eisenstäben, deren zwei und mehre aneinander haften, so lange sie sich unter Einfluss des Magneten, sogar in fussweiter Entfernung von diesem befinden. Dessgleichen wurden magnetische Curven mit Eisen- und Nickelspänen dargestellt. — Eine Stange Postlack-Harz mit Eisenoxyd gefärbt — an einem Seidenfaden im Magnetfeld aufgehängt stellte sich von Pol zu Pol.

2. Die magnetischen Abstufungen von nur einem Pol oder aus dem Magnetfeld wurden mittelst eines Wissmuthstückes sowie eines Krystalles von Blutlaugensalz dargestellt, welche an einer Drehwage aufgehangen waren. Eine Wissmuthstange, eine Stange von Wachs an einem Faden horizontalschwebend aufgehangen, stellten sich diamagnetisch. Alkohol in einem aus Glimmer dargestellten Schälchen über die Pole gebracht, wurde sichtlich abgestossen, dagegen Eisenchloridlösung stark angezogen. Eine cylindrische Petroleumflamme wurde zwischen den thätigen Magnetpolen abgestossen und in Folge dessen schwalbenschwanzartig verbreitert.

3. Die Wirkung der Magnetkrystallaxen wurde an einem Wissmuthkrystall, an einem Kalkspath und an einem Eisenspath nachgewiesen.

4. Die bekannte Wirkung des Magnetismus auf Leiter elektrischer Ströme fand eine Darstellung durch die Lichterscheinungen in einer Geissler'schen Röhre, welche mit Hülfe der Holtz'schen Maschine hervorgebracht wurden.

5. Inductionserscheinungen und zwar Contraströme wurden dargestellt durch Auflegen und Abheben einer Kupferdrahtspirale, deren Enden mit einem Galvanometer in Verbindung standen, der Extrastrom wurde in der von Faraday angegebenen Weise durch Verflüchtigung eines etwa 40 Centimeter langen sehr dünnen Platinadrahts nachgewiesen. Ingleichem liess der Vortragende eine Kupferscheibe von etwa 25 Centimeter Durchmesser in verticaler Ebene zwischen den angenäherten Polspitzen mit Hülfe eines auf deren Axe wirkenden Gewichtes rotiren. Sobald die Pole geschlossen wurden, verlangsamte sich die Rotationsgeschwindigkeit fast bis zum Stillstehen. Die Herren Vereinsgenossen überzeugten sich von der mächtigen Inductionswirkung, indem sie eine Kupferscheibe zwischen den unthätigen und den thätigen Polen mit der Hand in sägende Bewegung versetzten.

6. Endlich wurde die Faradaysche Drehung der Polarisationsebene des Lichtes mit Hülfe einer 10 Centimeter langen mit Zuckerlösung gefüllter Röhre dargestellt. Der Wechsel zwischen rothem und blauem Lichte beim Umlegen der Stromesrichtung liess keinen Zweifel an der Thatsache übrig.

Sitzung vom 3. Dezember 1879.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Bei der statutenmässigen Neuwahl des Vorstandes wurden für das nächste Jahr gewählt: die Herren Dr. Loose, Dr. Medem und Professor Schwanert.

Als neue Mitglieder treten dem Verein bei die Herren Amtsrichter Dr. Fischer und Justizrath Kirchhoff.

Hierauf hielt Herr Schünhof einen Vortrag über die Einrichtung einer electrischen Eisenbahn. Anknüpfend an eine von Siemens & Halske in Berlin auf der dortigen Gewerbe-Ausstellung vorgeführte electrische Eisenbahn hob der Vortragende hervor, dass bei einer solchen das Princip der Kraftübertragung durch dynamoelectrische Maschinen auf die Bewegung von Wagen angewendet werde.

Bei der genannten 0,33 Kilometer langen in sich zusammenlaufenden Eisenbahn bestand der Zug aus einer Locomotive und 3 sechssitzigen Wagen, ihr Betrieb erfolgte durch einen dynamoelectrischen Inductor, eine electrodynamische Locomotive und eine continuirliche Leitung des Inductionsstromes nach einem Motor der fahrenden Locomotive.

Der dynamoelectrische Inductor ist eine Maschine, welche durch äussere Kraft Electricität erzeugt, die äussere Kraft war eine Dampfmaschine, die einen mit vielfachen Drahtwindungen umgebenen Cylinder von weichem Eisen in schnelle Umdrehungen versetzte und so in dem geschlossenen Drahtleiter einen starken electrischen Strom erzeugte. Denn der kleine Rest Magnetismus, welcher in dem weichen Eisencylinder zurückbleibt, wenn die den Magnetismus ursprünglich erzeugende Batterie längst zu wirken aufgehört hat genügt, um im bewegten Theil der Maschine einen electrischen Strom zu erzeugen, der wiederum den Magnetismus der feststehenden Magnete verstärkt und so wiederum zur Verstärkung des Stromes beiträgt.

Die electrodynamische Locomotive, in der durch Electricität die treibende Kraft erzeugt wird, zeigt auf einem mit Laufaxen versehenen eisernen Unterbau einen electrodynamischen Motor, zu dem vom electrodynamischen Inductor Inductionsströme durch Bürstenhalter in die Drahtbündel eines Ankers treten, der dadurch in Drehung versetzt wird. Seine drehende Bewegung wird wie die des Eisencylinders mit seiner Umhüllung durch ein Zahnrad und ein Wechselrad auf ein dem ersteren gleiches Rad übertragen, dessen Axe unter der Locomotive liegt und die Bewegung auf conische Räder überträgt, von denen die Bewegung auf eine Querwelle, von dieser durch Zahnräder auf die Triebaxe übergeht. Mit einem Hebel wird die Locomotive gesteuert, hinter ihm ist in einen Rahmen eine Kupferplatte eingelassen, eine zweite Kupferplatte sitzt am beweglichen Hebel fest; berühren sich diese Platten, so nimmt der electrische Strom seinen Weg durch den Contact der beiden Platten, werden diese von einander getrennt, so wird der Strom unterbrochen; in ersterem Falle wird die Locomotive in Bewegung gesetzt, in letzterem zum Stillstand gebracht. Die continuirliche Leitung vom

Inductor nach der fahrenden Locomotive wird durch die Fahrschienen und eine besondere auf Holz isolirte Mittelschiene vermittelt, indem sich ein Leitungsdraht an letztere anschliesst, während ein anderer an die Fahrschienen angeschlossen ist und so durch die Locomotivräder und den Rahmen mit dem entsprechenden Draht des Locomotivmotors in ununterbrochener Verbindung steht. Zwei Bürsten, welche aus je 15 Kupferdrähten von $1\frac{1}{4}$ mm. Dicke und 200 mm. Länge bestehen und in geneigter Stellung an einem gemeinsamen isolirten Bocke unter der Locomotive befestigt sind, führen mit ihren Saugenden die Mittelschiene berührend, deren electrischen Strom nach dem Drahtanschluss des Motors. Uebrigens sind auch die Wagen, resp. deren Axen durch Drähte mit einander verbunden, da alle Räder den Endpunkt des einen Leitungsdrahtes bilden. Zur Erläuterung seines Vortrages hatte der Vortragende Querschnitt und Längsschnitt der Locomotive, Grundriss ihres Unterbaues, Steuerung der electrischen Ströme und eine Ansicht der Wagen aufgezeichnet.

Herr Prof. v. Feilitzsch weist darauf hin, dass schon Steinheil die Electricität von einer Schiene zur andern überführen wollte, aber der Leitungswiderstand im Erdboden das nicht gestattete. Er zeigt die Einrichtung von Electromotoren an einem Apparat, wie sie ähnlich bei den electromagnetischen Eisenbahnen in Anwendung kommt, nur dass in diesem Apparat statt der Electromagneten 25 einfache permanente Hufeisenmagnete neben einander stehen. Er zeigt und erklärt die Entstehung des Stromes, seiner Verstärkung durch auf den Stirnseiten der Magnete befindliche Drahtbürsten und -Pinsel, durch einen Cylinder von weichem Eisen; die mit diesem Apparat erzeugte Electricität genügte, einen Draht glühend zu machen, eine Rotationsmaschine mit 6 festen und 6 beweglichen Magneten in Bewegung zu setzen.

Dr. Marsson zeigt sodann zwei ihm von Prof. Landois in Münster zugesandten Photographien von dem Skelet eines Gorilla und eines Menschen vor.

Dr. Weitzel wünscht Näheres zu erfahren über das in der Seite eines in Papenburg eingelaufenen Schiffes in den tropischen Meeren von einem grossen Thier eingestossenen

Stück Horn, und verspricht Herr Hauptmann v. Oer darüber Erkundigungen einzuziehen.

Prof. v. Feilitzsch spricht noch über die Entstehung von transversalen und longitudinalen Schwingungen und zeigt ein von Mach in Prag gebauten Apparat, mit dem er einfachster Weise transversale Wellen erzeugt, die in longitudinale übergeführt werden können, transversale stehende Wellen in transversale dauernde Wellen übergehen, auch die Wellenlänge gut zu messen ist.

Sitzung vom 7. Januar 1880.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Zum Eintritt in den Verein wird angemeldet Herr Landgerichts-Präsident Franz.

Zur Revision der Rechnung pro 1879 werden die Herren Senator Kettner und Prof. Scholz gewählt.

Herr Hauptmann v. Oer macht Mittheilung über die von ihm eingezogene Erkundigung, betreffend das in der vorigen Sitzung erwähnte, in einen Schiffskörper eingebohrte Horn eines Seethieres. Etwas Näheres über die Abstammung des Horns haben die Erkundigungen nicht ergeben.

Darauf hielt Herr Senator Baumeister Stoll einen Vortrag über „Wellen im Allgemeinen und Meereswellen im Besondern".

Vortragender erörtert die Natur der Wellen, ihre Entstehung durch die plötzliche Störung des Gleichgewichts einer ruhenden Wassermasse, die Erscheinung der Brandung, den Einfluss des Windes auf die Wellenbewegung, die Höhe und Tiefe der Wellen und ihre zerstörende Gewalt bei Wasserbauwerken. Zu Letzterem führt Vortragender einige Beispiele von der Ostseeküste an. Als die Swinemünder Ostmole noch mit keiner Brustmauer versehen war, brachen sich zwar die Wellen an den Dossirungen und schlugen bei hohem Seegange, ohne hoch aufzuspritzen über die Krone der Mole in den Hafen. Nachdem nunmehr eine 5′ hohe Brustmauer an der Seeseite aufgestellt ist, hebt sich die Welle, zum Theil aufgelöst in Tropfen, so hoch, dass sie oft die um 60′ höhere Winkbaake ganz umgiebt. Auf der Rhede von Pillau lief eine Brigg bei einem Sturm auf das Riff und indem sie den Grund berührend plötzlich stillstand, erhob sich das Wasser

in der nächsten Welle so hoch, dass es die Bramstangen überragte, also über 70'. Diese Welle warf aber das Schiff zugleich glücklich über das Riff. Vielfach hat man auch anderswo ein so hohes und noch bedeutend höheres Aufspritzen des Wassers bemerkt.

Schliesslich führt Vortragender noch eine höchst eigenthümliche Wirkung der Wellen bei dem Leuchtthurm Eddystone unfern Plymouth an, wo bei einem heftigen Sturm im Jahre 1840 eine 27' hoch über dem Hochwasser befindliche Thür eingedrückt wurde, aber nicht nach Innen sondern nach Aussen.

Hiernach demonstrirte Prof. v. Feilitzsch noch eine Wellenmaschine, welche durch die sich bewegenden Stäbchen mit Köpfen in sichtbarer Weise die betreffende Bewegung der Wassertheilchen anschaulich machte.

Sitzung vom 4. Februar 1880.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Herr Stoll knüpft an den letzten Passus seines Vortrages in der vorigen Sitzung, betreffend das Herausschleudern der nach Aussen anfgehenden Eingangsthür des Eddystone-Leuchtthurms durch Wellenschlag die Frage nach einer Erklärung dieser Erscheinung, worauf Prof. Feilitzsch erwidert, dass die Thür wohl in Folge der beim Zurückgehen der Welle vor der Thür entstehenden luftverdünnten Raumes durch den Luftdruck von innen herausgetrieben sein müsse. Dr. Holtz weist darauf hin, dass ähnliche Erscheinungen auch bei Blitzwirkungen vorkommen.

Dr. Weitzel erwähnt den Betrieb einer electrischen Eisenbahn in der Stadtgrube zu Sperenberg und berichtet nach einer Zeitungsnotiz, dass hier eine Locomobile von 15 Pferdekräften den electrischen Strom erzeugt und 49 pCt. der eingeleiteten Arbeitskraft wiedergegeben werden können.

Die in voriger Sitzung gewählten Rechnungsrevisoren erklärten den Jahresabschluss der Vereinskasse für richtig, worauf dem Kassenführer Decharge ertheilt wird.

Darauf giebt Herr Dr. Goeze „Mittheilungen über Pflanzengifte im Allgemeinen und speziell über einige Strychnos-Arten, welche das Curare liefern." Vortragender bezieht sich zunächst auf die Schrift von Rich. Schomburgh in Adelaide:

„On the Urari, the deadly Arrow Poison of the Mocusis an Indian tribe in British Guyana.“ Es war Sir Rob. Schomburgh, welcher zuerst genaue Mittheilungen über dieses Pflanzengift lieferte, den dasselbe liefernden Baum als eine neue Strychnos-Art erkannte und sie als Strychnos toxifera beschrieb. Die Wilden lassen es sich angelegen sein, die Zubereitung dieses fürchterlichen Giftes möglichst geheim zu halten, auch verknüpfen sie damit eine Menge abergläubischer Ceremonien und halten das Hinzufügen verschiedener anderer vegetabilischer wie auch animalischer giftiger Stoffe für unumgänglich nothwendig, um die ganze Wirkung hervorzurufen. Nach den beiden Schomburgh's wie auch aus Prof. Baillon's Vortrag „Sur quelques plantes à Curare“ scheint es erwiesen, dass verschiedene Strychnos-Arten Süd-Amerika's dieses tödtliche, schnellwirkende Pfeilgift liefern und dass das Hinzuthun verschiedener anderer giftiger Ingredienzien auf die erhöhte Wirkung keinerlei Einfluss ausübt. Schomburgh bereitete das Gift aus der frischen Rinde durch 7stündiges Kochen. Die Indianer gebrauchen dazu 48 Stunden und ist es wahrscheinlich, dass durch längeres Kochen, welches das Extract mehr concentrirt, auch ein heftigeres, schneller wirkendes Gift erhalten wird. Dr. Schomburgh brachte von dem Urari der Macusis-Indianer ein kleines Quantum mit nach Berlin, ein Theil desselben diente Prof. Heintz zu einer Analyse, die allerdings noch nicht ganz befriedigend ausfiel, mit dem Rest machte eine von der Regierung ernannte Commission verschiedene Experimente an lebenden Thieren. Neuerdings in der Medicin verwendet, soll das Curare namentlich bei Starrkrampf und Hydrophobie erfolgreich gewesen sein. Sir R. Schomburgh benutzte die Rinde des Strychnos toxifera innerlich bei Fieberanfällen statt des Chinin, eine allerdings etwas gefährliche Praxis, wenn man daran denkt, wie die geringste Verletzung im Munde oder dem Kehlkopfe die schlimmsten Folgen nach sich ziehen würde. Zum Schlusse weist Vortragender auf die geographische Verbreitung der wichtigsten Giftpflanzen hin. In Dr. Rosenthal's Werke: Systematische Uebersicht der Heil-, Nutz- und Giftpflanzen aller Länder werden 600 Arten genannt, die vorzugsweise einzelnen Familen, wie Schwämmen, Loganiaceen, Apocyneen

Solaneen, Moreen, Euphorbiaceen und anderen angehören. Doch darf man nicht glauben, dass hiermit die Zahl der Giftpflanzen erschöpft sei, da eine Menge solcher Arten, die nur im geringen Grade giftige Eigenschaften besitzen, gar nicht aufgeführt worden sind.

Australien ist jedenfalls der an Giftpflanzen ärmste Welttheil und heftige Pflanzengifte kommen überhaupt nicht vor. Bisjetzt weiss man nur von einigen Leguminosen, die für Schafe und Rinder verderblich werden sollen.

Unter den schon zahlreicheren Giftpflanzen Europa's, die 12 natürlichen Familien und 21 Gattungen angehören, machen wir nur noch auf den südeuropäischen Goldregen Cytisus Laburnum aufmerksam, weil er von so Vielen als unschädliche, schöne Blüthenpflanze in Gärten und Anlagen gepflanzt wird.

In der Flora Afrika's finden sich etwa 12 natürliche Familien mit 17 Gattungen, die sich durch ihre heftigen Gifte auszeichnen. Als die giftigste von allen sei hier die Apocynee Tanghinia madagascariensis genannt, von welcher ein einziger Same 20 Menschen den Tod geben soll. Asien und insbesondere die tropischen Länder, wie Ostindien und die Sunda-Inseln liefern ein schon sehr reiches Contingent von heftigen Giftpflanzen, die von 22 natürlichen Familien und 34 Gattungen vertreten sind. Hier sei nur der berüchtigte Upas Baum, der Antjar, der Javaner erwähnt, Antiaris toxicaria, einer Familie der Artocarpeen angehörend, welche anderswo auf den Südseeinseln Millionen von Menschen in dem Brodfruchtbaum eine der grössten Segnungen geworden ist. Bei der Familie der Urticaceen, der Brennnesseln, die in Ostindien und den Sunda-Inseln ihre höchste Gift-Potenz entwickeln, liest Vortragender einige Stellen aus Schleiden „Ueber den Milchsaft der Pflanzen" vor.

Zum giftreichsten Welttheil, Amerika, übergehend, finden sich dort 23 Familien mit 59 Gattungen vor, die sehr giftige Vertreter besitzen. Zwei Drittel gehören den heissen Gegenden des Festlandes und Westindiens an. Unter ihnen machen sich die Loganiaceae mit ihren verschiedenen Strychnos-Arten und die Euphorbiaceae mit dem gefahrdrohenden Mancinellenbaum, Hippomane Mancinella L. gegenseitig den Rang streitig.

Hierauf erläuterte Dr. Holtz durch Experimente die

Entladungsweise eines Inductionsapparats indem derselbe an einer leicht beweglichen Scheibe die Funkenstrecke während der Entladung selbst rotiren liess. Hierbei zeigte sich, dass jeder Inductionsstoss eine sehr grosse Zahl partieller Entladungen erzeugte, und dass jeder Partial-Entladung wieder zwei getrennte Lichterscheinungen, eine helle vorangehende von kurzer Dauer und eine dunklere nachfolgende von längerer Dauer angehörten. Dasselbe hatte vor Jahren bereits Perrot an einem ähnlichen, aber einfacher ausgerüsteten Apparat bewiesen. Eine Modifizirung der Erscheinung wurde nun dadurch bewirkt, dass die Funkenstrecke, sei es auf der Scheibe selbst, sei es an irgend einer andern Stelle vergrössert wurde. Die Zahl der Partial-Entladungen wurde hierdurch bedeutend verringert, vermuthlich weil die durch Induction nach den beiden Spiralenden getriebenen Electricitäten nur im Anfange die nöthige Intensität hatten, die grössere Funkenstrecke zu durchbrechen. Eine weitere Modifizirung wurde dadurch gewonnen, dass die Spiralenden mit den Belegungen einer Leydener Flasche in Verbindung gesetzt wurden. Auch hierdurch wurde die Zahl der Partial-Entladungen verringert, desgleichen ihre Dauer, weil sich die früheren Lichtlinien nun zu Punkten verkürzten. Hieraus lässt sich zugleich der Schluss ziehen, dass die Entladung überhaupt nur deshalb eine intermittirende sei, weil die Spiralenden gewissermassen stets als Ansammlungs-Apparate für die stetig zufliessenden Electricitäten zu betrachten seien.

Sitzung vom 3. März 1880.

Vorsitzender Landgerichtsrath Dr. Medem. Zum Eintritt sind angemeldet Landgerichtsrath Pütter und Prof. Schüller.

Darauf hielt Herr Dr. Loose einen Vortrag „über die strahlende Materie von W. Crookes“ d. h. über Lichterscheinungen in Räumen, in welchen die Luft im äussersten Grade der Verdünnung sich befindet. Da Crookes diese Erscheinungen als einen 4ten Aggregatzustand ansieht und vermeint in diesen „bisher noch nicht erforschten und erschlossenen Gebieten glänzender Lichterscheinungen den Uebergang von Stoff zu Kraft belauscht zu haben“ so nimmt der Vortragende Veranlassung über die jetzige Kenntniss in der

Wissenschaft von der Structur der Materie sich ausführlicher zu verbreiten und aus dem Beigebrachten den bisher geltenden Begriff des Aggregatzustandes abzuleiten. — Darauf führte der Vortragende, da die betreffenden Apparate noch nicht zur Hand waren, der Gesellschaft durch grössere Tafel-Abbildungen die Lichterscheinungen der „strahlenden Materie“ vor und suchte die von Crookes aus diesen Erscheinungen gefolgerten Eigenschaften der str. Mat. besonders

die phosphorogene Wirkung,
die Bewegung in gerader Linie,
die Schattenwerfung,
die mechanische Wirkung,
die Ablenkung durch den Magneten,
die Erzeugung von Wärme etc.

in dem Crookes'schen Sinne zu erörtern.

Bei der hierauf erfolgenden Debatte kam vornehmlich zum Ausdruck, dass es nicht ungewagt erscheine, auf die in einem ganz bestimmten Gebiet gemachten Experimente eine allgemeine Hypothese für die gesammte Lehre vom Stoff bauen zu wollen.

Sitzung vom 7. April 1880.

Vorsitzender Prof. Schwanert. Dr. Weitzel referirt aus Stanley's Reise durch Afrika, dass Stanley die tödtlichen Wirkungen des Pfeilgiftes der dortigen Eingebornen, das diese für sehr gefährlich halten, durch Behandlung der durch vergiftete Pfeile erzeugten Wunden mit Silbernitrat beseitigt hat, so dass das Gift zwar Anschwellungen aber nicht den Tod herbeigeführt hätte.

Dr. Goeze bemerkt dazu, dass seine Mittheilungen sich auf das amerikanische Pfeilgift bezogen haben und dass die afrikanischen sowie die asiatischen Gifte ganz allgemein schwächer seien, als die ihnen entsprechenden amerikanischen.

Dr. Weitzel regt ferner noch die Frage an, wo und in welcher Art der Tanganyika-See seinen Abfluss habe: in den letzten Jahren sei sein Wasser stetig im Steigen begriffen, so dass die Anwohner ihre niedrig gelegenen Wohnungen verlassen und sich höher hinauf anbauen mussten, von Zeit zu Zeit scheine ein Abfluss durch eine sumpfige Strecke nach dem Congo hin stattzufinden.

Darauf spricht Landgerichtsrath Dr. Medem über „die Mechanik des Vorstellens".

Das Unternehmen, in einem naturwissenschaftlichen Verein das Problem des Vorstellens zu erörtern setzt voraus, dass es gelungen oder wenigstens versucht ist, dieses Problem der Psychologie anstatt auf Metaphysik auf Physiologie zu gründen. Ein solcher Versuch ist für das Gebiet der auf sinnlichen Empfindungen beruhenden Vorstellungen vom Ref. gemacht in seiner „Mechanik der Empfindungen" *).

Es ist dort ausgegangen von der Erwägung, dass, wenn die sämmtlichen Empfindungen in uns als Wirkungen der Sinnesreize ausser uns anzusehen sind, es plausibel erscheint, sich die Reizvorgänge in uns auch der Form nach als homolog den Reizbewegungen ausser uns zu denken, und dass also, wenn nach der Lehre der Physik die Reizbewegungen des Lichtes und Schalles (und nicht minder die des Druckes und der Wärme) in Wellenform an unsre Sinnesorgane gelangen, es plausibel erscheint, auch die Sinnesempfindungen als Wellenbewegungen in unserem Sinnesapparate aufzufassen.

Von dieser Annahme aus ist nachgewiesen, dass die Phänomene des sinnlichen Empfindens in bester Uebereinstimmung mit den Gesetzen der Wellenlehre stehen. Unschwer ist die Intensität der Empfindungen zurückzuführen auf die Amplitude der Reizwelle, die Qualitäten der Empfindungsspecies (Tonhöhe, Farbe [Farbenblindheit]) auf die Phänomene des Mitschwingens, die Form der Empfindungen (Klang, Flächendimensionen) auf die Komplexion mehrerer Wellen, die unwillkürliche Lenkung der Aufmerksamkeit (das Uebersehen und Ueberhören der weniger hervortretenden Objekte hinter mehr hervortretenden **), auf die Phänomene der Interferenz; ja selbst die Empfindungen von Zeit und räumlicher Bewegung scheinen im Zusammenhang zu stehen mit den Wellen des Nervenstromes.

Verfolgen wir nun diese Phänomene weiter, so bleiben,

---

*) Grundzüge einer exakten Psychologie von Rudolf Medem, Dr. jur. I. Die Mechanik der Empfindungen, gegründet auf die Lehre von den Wellenbewegungen. Leipzig 1876. Erich Koschny.

**) Von dem psychologischen Phänomen der Unaufmerksamkeit, welche das gleiche Resultat hat, ist hier noch nicht die Rede.

sobald die Reizung des Sinnesorgans aufgehört hat und damit auch die sinnlichen Empfindungen, von diesen letzteren Empfindungsreste zurück (Erinnerungen, Gedächtnissbilder, Vorstellungen), die ihre besondere Entwickelung nehmen (Behalten und Vergessen; Wiedererinnern; Wiedererkennen; Verkennen; induktives Schliessen).

Auch hier erscheint es wiederum plausibel, anzunehmen, dass die Empfindungsreste in ihrer Fortentwickelung den Wellengesetzen folgen, nach denen sie entstanden sind. Wenn aber die sinnlichen Empfindungen sich uns darstellten als fortschreitende Wellen (fortschreitend von den Nervenendorganen durch die Nervenleitungen bis zum Gehirn), so haben wir die nicht mehr sinnlichen Empfindungsreste, deren Sitz wir hier zunächst in dem Gehirn zu suchen haben, mit den stehenden Schwingungen, den Oscillationen i. e. S. in Vergleichung zu setzen.

Dieselben finden wir bei Weber*) so beschrieben: Wenn man in ein Bassin mit einer Flüssigkeit ein Brettchen einsetzt, und dies in einem gewissen Rhythmus hin und her bewegt, so entstehen dadurch fortschreitende Wellen, welche von dem Brettchen aus nach den Wänden des Bassins hin verlaufen, hier zurückgeworfen werden und mit den inzwischen neu erregten Wellen sich durchkreuzen. Hat man diese Bewegung eine Zeit lang fortgesetzt, so hört mit einem Male das Fortschreiten der Wellen auf, und stattdessen zeigt die Oberfläche eine gewisse Anzahl trichterförmiger Erhebungen und Vertiefungen, die isochronisch mit einander wechseln; die kleinsten Theilchen, die sich bisher in horizontalen Linien oder Kurven hin und her bewegten, bewegen sich nunmehr in vertikaler Richtung auf und ab; aus den fortschreitenden Wellen sind stehende Schwingungen geworden, und diese dauern auch noch eine Zeit lang fort, wenn man aufhört das Brettchen zu bewegen.

Die selben Oscillationen können wir auch so erzeugen, dass wir mit dem Bassin Röhren (Wellenrinnen) verbinden, in denen wir Wellen erregen. Diese gelangen dann durch die Röhren in das Bassin und werden hier zufolge der Re-

*) E. H. Weber und H. Weber. Wellenlehre. 1825. S. 285.

flexion von den Bassinwänden und der Durchkreuzung in stehende Oscillationen umgestaltet.

Einem solchen Bassin mit Wellenzuleitungsröhren scheint das Gehirn vergleichbar, in das die Sinnesnerven münden. Die Theilung des Gehirns in seine verschiedene Glieder sowie der Umstand, dass die Anatomie des Gehirns noch wenig im Stande ist, die Einmündungen der Sinnesnerven ins Gehirn darzulegen, stehen dem Vergleiche nicht entgegen; dagegen spricht sehr wesentlich für ihn die minutiöse Verzweigung der Gehirnmasse, die eine Verbindung aller Theilchen mit einander und die Uebertragung der Bewegung jedes Theilchens auf alle anderen nicht nur zu ermöglichen sondern sogar zu erheischen scheint *).

Von dem Standpunkt dieser Vergleichung aus lassen sich zwischen den Oscillationsgesetzen und den Phänomenen unseres Vorstellungslebens folgende Parallelen ziehen.

1. Jede Oscillation in irgend einem Medium, sich selber überlassen, wird im Verhältniss zu der verlaufenden Zeit allmälig schwächer und erlischt zuletzt. — So unterliegen alle unsere Erinnerungen dem Vergessen, nicht eine ausgenommen.

2. Wenn aber in dem Medium die selbe Welle wiederholt erregt wird, so erhält hierdurch die Lebensdauer der daraus entstehenden Oscillation einen Zuwachs. — Dem entspricht die alte Regel: repetitio mater studiorum.

3. Die Lebensdauer der Oscillationen hängt nicht bloss ab von der Wiederholung, sondern auch von der Intensität der einzelnen Welle; — und daraus folgt, dass, wenn eine Mehrzahl Wellen auf einander trifft und sich zu einer Komplexion vereinigt, die Einzelwellen aber von verschiedener Intensität sind, dass dann die schwächeren Oscillationen früher erlöschen, als die stärkeren, die Komplexionsoscillation also unvollständig wird. — Darum vergessen wir von unseren Erlebnissen das Unwesentliche viel eher als das Wesentliche**), nach einer Begegnung mit einem Bekannten z. B. sehr leicht seine

*) Mechanik d. Empfind. S. 17. S. 31—34.

**) Dass wesentlich und unwesentlich je nach Verschiedenheit der Umstände Verschiedenes sein kann, bedarf kaum der Erwähnung, die Erörterung dieser Verschiedenheit aber gehört erst in viel spätere Kapitel.

Kleidung, von einem Ereignisse das Datum. Dies ist einer der Wege, wie sich Allgemeinvorstellungen, Allgemeinbegriffe in uns bilden *), wenn wir z. B. nach Besichtigung einer Heerde Vieh zwar wohl im Allgemeinen wissen, wie das einzelne Stück ausgesehen hat, aber keins von den andern (im Gedächtniss) unterscheiden können, von allen Stücken vielmehr nur ein einziges Bild in uns aufgenommen haben.

4. Wie zwei fortschreitende Wellen, wenn sie mit ungleichen Phasen auf einander treffen (Wellenberg auf Wellenthal), sich ins Interferenzniveau stellen, so müssen auch, wenn mehrere Oscillationen mit ungleichen Phasen auf einander treffen, sich Zeiten der Interferenzruhe ergeben, in denen an Stelle der vielfachen Bewegung sich scheinbare Ruhe zeigt, die aktuellen Oscillationen nur noch als potentielle fortexistiren. — So hemmen sich und halten sich auch unsre Vorstellungsoscillationen im Interferenzniveau fest, so dass Vieles von dem, was wir wissen, uns keineswegs stets gegenwärtig ist (Enge des Bewustseins, unbewusstes Wissen).

5. Indess die interferirte, gehemmte Oscillation ist nicht erloschen, sondern erscheint wieder, wird aus einer bloss potentiellen wieder zur aktuellen und tritt über das Interferenzniveau, entweder wenn die sie hemmenden Oscillationen schwächer werden, oder sie selber stärker. — Von dem ersten Falle ist es ein Beispiel, wenn in der Bestürzung wir gar oft auf das Bekannteste uns nicht besinnen können, das später uns von selber wieder einfällt.

6. Viel interessanter aber ist der zweite Fall, den die Psychologie passive Reproduktion nennt. Nehmen wir an, mehrere Wellen in einem Medium, A, B, C, D, hätten sich zu einer Komplexion $\overset{\frown}{ABCD}$ vereinigt und eine Oscillationskomplexion $\overset{\frown}{abcd}$ hinterlassen; und diese befände sich im Interferenzniveau. Tritt nun ein zweites Mal die Welle A in das Medium hinein, so ist die Folge, dass nicht bloss die Oscillation a, sondern die ganze Komplexion $\overset{\frown}{abcd}$ wieder aktuell und über das Interferenzniveau gehoben wird. Dies

*) Der andere Weg ist das unvollständige Wahrnehmen (Mechanik d. Empfind. S. 23), der dritte Weg die spontane Abstraktion.

hat schon Herbart in grandioser Weise herausgerechnet. Uns erscheint der Satz, dass hier die Kraft A eine Wirkung, die grösser als sie selbst ist, hat, kaum noch verwunderlich, da uns das Wirken der Spannkräfte, bei deren Auslösung sich das selbe zeigt, täglich vor Augen liegt. — Wenn nun die Vorstellungskomplexion eine s. g. simultane ist d. h. das Gedächtnissbild von einem Dinge, an dem wir mehrere Merkmale zu gleicher Zeit wahrgenommen haben, so wird das ganze Bild durch jedes seiner Glieder uns ins Gedächtniss zurückgerufen; so fällt uns, wenn wir einen Bekannten sehen, sofort sein Name ein, und wenn wir seinen Namen hören, so steht seine Gestalt vor unserem geistigen Auge War aber $\overset{\frown}{abcd}$ eine s. g. Successivkomplexion d. h. das Gedächtnissbild eines Ereignisses, bei dem die einzelnen Wahrnehmungsglieder sich in einer Nacheinandesfolge an einander reihten, so kommt diese Zeitfolge auch bei der Reproduktion zum Ausdruck, die Komplexion tritt wieder in der Reihenfolge a—b—c—d und nur in dieser über das Niveau; und nur die Welle A vermag die ganze Komplexion $\overset{\frown}{abcd}$ wiederzubeleben, die Welle B nur $\overset{\frown}{bcd}$, die Welle C nur $\overset{\frown}{cd}$ und das letzte Glied übt gar keine reproducirende Wirkung. Darauf beruht es z. B., dass von einer Melodie, die uns vollständig im Gedächtniss ist und die wir mühelos nachzusingen wissen, wir nicht im Stande sind, auch nur ein Dutzend Töne in umgekehrter Reihenfolge zu singen. Darauf beruht es ferner, dass wenn wir den Blitz gesehen, wir den Donner erwarten und nicht umgekehrt. Und hierauf beruht weiter all unser Schliessen. Der Urschluss, den wir (unbewusster Weise) machen (und nicht bloss wir Menschen, sondern auch die Thiere, soweit dieselben mit Gedächtniss versehen sind) vollzieht sich in der Form Darii:

Wenn es geblitzt hat,
so wird es donnern;
jetzt hat es geblitzt:
also wird es jetzt donnern.

Und diese Form des induktiven Schliessens liegt allen andern Schlüssen zu Grunde, so deduktiv, so künstlich und abstrakt sie immer sein mögen. Darauf beruht dann weiter

alles Fürchten und Hoffen, aller Unterricht und alle Willenserziehung, von der Dressur der Thiere bis zu den höchsten Aufgaben der Pädagogik, insofern sie darauf abgezielt, dem Zögling zum Bewustsein zu bringen, dass Lohn und Strafe die Folgen guten und schlechten Handelns sind.

7. Aus dem Pendelgesetz, dass die Dauer „kleiner" Oscillationen von ihrer Amplitude unabhängig ist, folgt, dass nahezu gleiche Kräfte gleiche Oscillationen erzeugen. Wenn nun die reproducirende Welle nicht die ursprüngliche A, sondern eine ihr nahezu gleiche Welle A' ist, so wird auch durch diese letztere die Komplexion $\overset{\frown}{abcd}$ reproducirt. — Darauf beruht alles Verkennen d. i. die Selbsttäuschung beim Wiedererkennen, und aller Irrthum in der Induktion.

8. Das bisher Vorgetragene scheint zu genügen, um diejenigen Erscheinungen unseres Vorstellungslebens zu erklären, die wir auch an den Thieren beobachten und die wir mit dem Thier gemein haben. An uns selbst aber beobachten wir auf dem uns hier beschäftigenden Gebiet der passiven Reproduktion (von anderen abgesehen!) noch eine Erscheinung, die zu erklären die bisherigen Mittel nicht ausreichen, die vielmehr uns zu einer weiteren Hypothese zu greifen und unsern Apparat zu erweitern zwingt.

Gar oft ereignet sich's, dass ein Gedächtnissbild, ein Name etwa oder sonst dergleichen, uns nicht einfallen will, obwohl wir wissen, dass wir's wissen, und es uns quälend auf der Zunge schwebt. Wir selber, oder ein Anderer nennt uns verschiedene Namen, ob unter ihnen sich vielleicht der uns entfallene befindet. Wir prüfen diese Namen, vergleichen sie mit dem gesuchten, verwerfen die unrichtigen, bis uns der richtige genannt wird, den wir mit einem erleichternden „der ist es!" acceptiren.

Während dieses Vorgangs nun befand sich der gesuchte Name nicht in unserm „Bewusstsein"; denn wir konnten uns auf ihn nicht besinnen. Und dennoch befand er sich in unserm Bewustsein; denn wir vermochten ihn mit anderen zu vergleichen. Ja, dieser unbewusst bewusste Name übte eine so starke Wirkung auf uns aus, dass wir gar oft in höchst quälende Unruhe dadurch gerathen.

Verfolgen wir dies Phänomen an unserm Apparat, so ist der Name, der uns nicht einfallen will, eine bloss potentielle Oscillation, die sich im Interferenzzustande befindet: — und diese soll zu einer neu auftretenden Oscillation sich in einen Gegensatz setzen, der wahrnehmbar ist und etwa gar die ganze Masse in Unruhe setzt?!

Dass ist so nicht zu begreifen.

Wohl aber wird es begreiflich, wenn wir unsern Apparat nicht bloss mit einer, sondern mit zwei Flüssigkeiten füllen, von denen die eine in die andere gemengt ist, oder auf ihr schwimmt.

Wenn wir nun wie vorhin in der ersten Flüssigkeit Wellen erregen und diese in das Bassin gelangen und hier zu stehenden Oscillationen werden lassen, so wird dadurch auch die zweite Flüssigkeit in Oscillationsbewegung kommen müssen, welche einerseits der der ersten Flüssigkeit homolog, und andererseits davon verschieden sein muss, weil sie einerseits in Abhängigkeit steht von der sie erregenden Oscillation der ersten Flüssigkeit, und andererseits in Abhängigkeit von dem verschiedenen Stoff der zweiten Flüssigkeit.

Diese Verschiedenheit lässt insbesondere das als möglich denken, dass die Interferenzerscheinungen in der zweiten Flüssigkeit andere sein können, als in der ersten; oder vielmehr es muss in der zweiten Flüssigkeit die Interferenzruhe später eintreten, als in der ersten; denn der Eintritt derselben hängt u. a. ab von der Komplicirtheit der Bewegung, und die Bewegung der zweiten Flüssigkeit ist komplicirter als die der ersten, weil der Bewegungsanstoss dort komplicirter ist als hier. So lange aber in der zweiten Flüssigkeit die Interferenzruhe noch nicht eingetreten ist, so lange findet jede in die erste Flüssigkeit, mag diese selbst sich auch in Interferenzruhe befinden, eintretende Oscillation immer noch ein Objekt, mit dem sie sich in einen wahrnehmbaren Gegensatz setzen kann.

Setzen wir nun an die Stelle des ersten Mediums das Gehirn und nehmen wir an, dass ausser diesem noch ein zweites Medium in uns existirt, das an den sinnlichen Erregungen Theil nimmt, so ist es nun nicht mehr unbegreiflich, dass eine neu gemachte Sinneswahrnehmung sich in

spürbaren Gegensatz setzen kann zu einem Gedächtnissbild, das augenblicklich uns nicht zum Bewusstsein kommen will. Wir brauchen nur anzunehmen, dass das, was wir unter „Bewusstsein" verstehen, der gleiche Erregungszustand in beiden Medien zu gleicher Zeit ist.

Was wir uns dann unter den Erregungszuständen zu denken haben, die nur in dem Gehirn allein verlaufen ohne Theilnahme des zweiten Mediums, dies zu erörtern gehört nicht hierher; — indessen liegt es nahe, an sinnliche Reize zu denken, die uns nicht zum Bewusstsein kommen, z. B. weil wir unaufmerksam auf sie sind (das Ueberhören einer neben uns schlagenden Uhr z. B. u. dergl.) (Hypnotismus?!) Diejenigen Erregungszustände aber, die auf das zweite Medium allein sich beschränken, die repräsentiren unser s. g. unbewusstes Wissen.

Dies zweite Medium nennen wir Seele. — Indem wir aber dieses Wort aussprechen, verlassen wir schon das Gebiet, auf welchem wir uns hier bewegen dürfen, und treten über in das der Psychologie, das dem naturwissenschaftlichen Erkennen noch nicht zugänglich ist, demselben vielmehr erst zugänglich werden wird, wenn die Physik den Weg wiederaufnimmt, welchen die Brüder Weber genial bahnbrechend ihr gewiesen, und, wie jene an der Wellenrinne die Gesetze der fortschreitenden Wellen, so nunmehr die Gesetze der stehenden Oscillationen an dem Oscillationsbassin durch Beobachtung feststellt. Dann, wenn die Psychologie statt blossen mathematischen Kalküls, auf welchen die vorstehende Erörterung sich stützen musste, realen Boden der exakten Forschung*) unter den Füssen hat, dann erst darf man der Hoffnung sich hingeben, dass sich das Dunkel löse, welches noch immer lagert über den Begriffen, mit denen die Psychologie arbeitet, über dem Geheimniss unseres eigenen Selbst!

Der Vortrag ruft eine lebhafte Discussion hervor, woran die Herren Prof. Baier, Dr. Weitzel und Rector Graul theilnehmen.

*) Es wird kaum nöthig sein, ausdrücklich zu betonen, dass die hier erwünschte Forschung absolut nichts zu thun hat mit dem Gegensatz von Spiritualismus und Materialismus, sondern vielmehr beiden in durchaus gleichem Masse dient.

Sitzung vom 5. Mai 1880.

Vorsitzender Landgerichtsrath Dr. Medem. Vor Eintritt in die Tagesordnung stellt Dr. Medem den Antrag zu beschliessen: dass längere Vorträge aus den zur Genehmigung der Versammlung vorzulegenden Sitzungsprotokollen nicht zu verlesen sind, wenn ein Antrag darauf nicht gestellt wird. Der Antrag wird angenommen.

Zum Eintritt in den Verein werden angemeldet: Herr Prem.-Lieutenant Müller und Landger.-Direktor Wendorf.

Dr. Weitzel erwähnt im Anschluss an seine neulichen Mittheilungen bezüglich des Tanganyika, dass am 1. April d. J. von Berlin aus eine Expedition zur weiteren Erforschung jener Gegenden und zur Vorbereitung etwaiger Kolonisation abgegangen und die Aufklärung der angeregten Fragen daher demnächst wohl zu erwarten sei.

Dr. Loose theilt im Anschluss an seinen Vortrag vom 3. März mit, dass nach neuerlich von ihm gemachten Versuchen ein Radiometer in die Nähe einer Holtz'schen Electrisirmaschine gebracht, in Bewegung gerathe und in um so schnellere, je grösser die Annäherung ist. Bei längerer Dauer der elektrischen Einwirkung nimmt die Empfindlichkeit gegen Licht und Sonnenstrahlen ab. Die Wiederholung der Crookes'schen Experimente werden anstatt der theuren luftleeren Röhren mit eingeschmolzenen Poldrähten luftleere Röhren mit Stanniolstückchen, äusserlich aufgeklebt empfohlen.

Rector Graul besorgt, dass durch die Bestimmungen der §§ 18, 19 der Feld- und Forstpolizeigesetze vom 1. April 1880 die botanischen Exkursionen und damit der botanische Unterricht erheblich gefährdet sei. In der Debatte wird auf die Verhandlungen in den Sitzungen vom 5. Februar und 5. März 1879 verwiesen und die Hoffnung ausgesprochen, dass die Behörden in richtiger Auslegung des Wortes „Entwenden" (§§ 18, 19) das wissenschaftliche Botanisiren nicht als unter das Strafgesetz fallend ansehen werden.

Hierauf setzt Dr. Medem seinen bereits unter der vorigen Sitzung im Zusammenhange mitgetheilten Vortrag über die Mechanik des Vorstellens fort.

Auf eine Fragekastenfrage: „Welche Glassorten eignen

sich besonders zu elektrischen Zwecken?“ giebt Dr. Holtz die Antwort: Nicht besonders geeignet seien Spiegel-, weiche und bleihaltige Gläser, sowie alle, die auf der Bruchfläche einen bläulichen Schein zeigen, besser geeignet seien die mit einem gräulichen Scheine auf der Bruchfläche. Eine Prüfung der Gläser sei so vorzunehmen, dass man dieselben zu gleicher Zeit und unter gleichen Verhältnissen mit einem Lack überziehe und alle sodann ins Waser lege; in Wasser verschwinde nach und nach der Lack und zwar um zo schneller je hygroskopischer das Glas sei, daher seien diejenigen Gläser am besten geeignet, auf denen der Lacküberzug am längsten hafte.

Verzeichniss

der Akademien und Gesellschaften, mit denen der Verein in Schriften-Austausch steht und der von diesen bis zum Dezember 1880 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande.
Neue Folge. Bd. 1. 1880.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Bericht 25. 1879.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Berlin: Acclimatisations-Verein.
Schriften nicht eingegangen.

— Deutsche geologische Gesellschaft.
Bd. 21, Heft 3, 4. Bd. 32, Heft 1 u. 2.

— Königl. Akademie der Wissenschaften.
Monatsberichte. 1879 Mai-Dezbr. 1880 Jan.-Aug.

— Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg.
20ter Jahrgang 1878.

Bonn: Naturhist. Verein der Pr. Rheinlande u. Westphalens.
Jahrg. 35, 2te Hälfte, Jahrg. 36, Jahrg. 37, 1te Hälfte.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.
Jahresber. 1879—80.

Bremen: Naturwissensch. Verein.
Abhandlungen. Bd. 6, Heft 2 nebst Beilage 7, Heft 3.

Cassel: Verein für Naturkunde.
Bericht 26 u. 27 u. 7 Abhandlungen.

Chemnitz: Naturwissenschaftl. Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Neue Folge. Bd. 4, Heft 4.
Danzig in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung, Festschrift 1880.

Dessau: Naturhistorischer Verein für Anhalt-Dessau.
Schriften nicht eingegangen.

Donaueschingen: Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder.
3tes Heft. 1880.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
Sitzungsberichte Jahrg. 1879.
— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Schriften nicht eingegangen.

Dürkheim a. H.: Naturw. Verein „Pollichia".
Schriften nicht eingegangen.

Elberfeldt: Naturwiss. Verein.
Jahresber. 1878 u. 79.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
Jahresbericht 64. 1878. — Kleine Schriften 18.
Prestel Temperaturen 1836—77.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Sitzungsber. Heft 11. Nov. 78—Aug. 79.

Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.
Jahresbericht 1878—79.
— Senkenbergische Gesellschaft.
Bericht 1879—80.

Freiburg im Breisgau: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Bd. 7, Heft 4.

Fulda: Verein für Naturkunde.
Bericht 1—6, 1880.

Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Bericht 18—19.

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten, 1879.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht, 1879.

— Giebel u. Siewert. Zeitschrift für die ges. Naturw. 3te Folge. 1879. Bd. 4.

Hamburg: Naturwissensch. Verein zu Hamburg-Altona.
Verhandl. 1879, Abhandl. 7, 1te Abth.

— Verein für naturwissensch. Unterhaltung.
Schriften nicht eingegangen.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.
Bericht von 1873—1879.

Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein.
Verhandl. Bd. 2, Heft 5.

Kiel: Naturwissensch. Verein für Schleswig-Holstein.
Bd. 3, Heft 2.

Königsberg i. Pr.: Königl. physikal.-ökonomische Gesellschaft.
Jahrg. 18, 19, 20, 21. Abth. 1.

Landshut: Botanischer Verein.
Bericht 7, 1878—79.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Schriften nicht eingegangen.

Magdeburg: Naturwissenschaftl. Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Mannheim: Verein für Naturkunde.
Schriften nicht eingegangen.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Bericht 1878 u. 79.

Metz: Société d'histoire naturelle du Dep. de la Moselle.
Schriften nicht eingegangen.

München: Akademie der Wissenschaften math.-physik. Klasse.
Sitzungsber. 1879, Heft 2 u. 3. 1880, Heft, 2, 3 u. 4.

Münster: Westphälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.
8ter Jahresbericht, 1879.

Neu-Brandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv, 33ter Jahrg. 1879 nebst Reg. zu Jahrg. 11—30.

Offenbach: Verein für Naturkunde.
Bericht 19—21 (1877—80).

Osnabrück: Naturwissenschaftl. Verein.
Jahresber. 1876—80.

Putbus: Entomologische Nachrichten, herausg. von Dr. Katter.
6ter Jahrg. (1880). Heft 1—6, 8—13, 15—24. 7ter Jahrg. (1881). Heft 1.

Regensburg: Zoologisch-mineralogischer Verein.
Correspondenzbl. Jahrg. 33.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschr. Jahrg. 3, No. 9—12, Jahrg. 4, No. 5—6, 9—10.

Stuttgart: Würtenberg. naturwissensch. Verein.
Jahrgang 36.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Schriften nicht eingegangen.

Würzburg: Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Sitzungsber. 1879.

Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahresber. 1879.

II. Oesterreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissenschaftl. Verein.
Schriften nicht eingegangen.

Bistritz: Gewerbschule in Siebenbürgen.
Bericht 6, 1879—80.

Brünn: Naturhistorischer Verein.
Verhandl. Bd. 17, 1878.

— K. k. Mährisch-Schlesische Gesellschaft.
Mittheilungen, Jahrg. 59 (1879).

Graz: Akademisch-naturwissenschaftl. Verein.
Jahrg. 5, 1879. Jahrber. 1879—80.

Insbruck: Naturwissenschaftl. mathematischer Verein.
Berichte. Jahrg. 9 (1878) und 10 (1879).

Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Schriften nicht eingegangen.

Pest: Königl. Ungarischer naturhistorischer Verein.
Bibliotheca Hungarica historiae natur. 3 Abhandlung.

Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresber. 1877 u. 78 — Sitzungsber. 1878 — Abhandlungen 1877—78.

Reichenberg: Verein der Naturfreunde.
Mittheilungen, Jahrg. 11.

Triest: Società Adriatica di Science naturali.
Vol. 5. No. 2.

Wien: K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandl. Jahrg. 1879. Bd. 29.

— Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1879 u. 1880 1- 19.

— Kais. k. geologische Reichsanstalt.
Schriften nicht eingegangen.

— Verein zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse.
Schriften nicht eingegangen.

— Naturw. Verein an d. k. k. technischen Hochschule.
Berichte Heft 4.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften nicht eingegangen.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen Jahrg. 1878.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresber. 22, 1877—78.

St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1877—78.

Lausanne: Société Vaudoise des sciences natur.
Bullet. Vol. 16, No. 82—83.

Neuchâtel: Société des sciences natur.
Bullet. l. 11, Heft 3, l. 12, Heft 1.

Schweizer naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1878, 61te Vers. in Bern, 1879, 62te Vers. in St. Gallen.

Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschr. Jahrg. 23, Heft 1—4.

IV. Italien.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheil. Bd. 1 (1879), Bd. 2, Heft 1 u. 2 (1880).

Rom: Reale Academia dei Lincei.
Atti Vol. 4 u. Vol. 5, Fasc. 1.

V. Luxemburg.

Luxembourg: Institut Royal grand-ducal de L.
Publications Tome 17.
— Société de Botanique du Grand-duché de L.
Schriften nicht eingegangen.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
Compte-rendu, Serie II No. 69—72. —
Annales Tome 22 (1879).
Lüttich: Société geologique de Belgique.
Tome 5, 1878.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Bulletin, T. 4, No. 83—87.
Bordeaux: Société Linnéenne.
Ser. 4, Vol. 33, Lief. 3, 4; Actes Lief. 5, 6, 1879.
Cherbourg: Société national des sciences.
Mémoires Tome 21, 1877,78.
Lyon: Académie des sciences et des belles lettres et des arts.
Tome 23, (1878—79).

VIII. England.

Glasgow: Natural History Society.
Schriften nicht eingegangen.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnscabernes Selskab.
Ferhandlinger, 1879 No. 1—3, 1880 No. 1.

X. Schweden und Norwegen.

Christiania: Kongelige Norske Universitet.
7 Abhandlungen aus dem Jahr 1877—79.
Lund: Academia Lundensis.
Acta 1875—78. Katalog 1878.
Stockholm: Entomologisk Tidskrift utgifen af Jacob Spongberg.
Bd. 1, Heft 1—4.
Tromsô: Tromsô Museums Aarshefter.
Heft 1, 1878; Heft 2, 1879.

Trondhjem: Kongelige Norske Videnscabernes Selscab.
Bd. 8, Heft 5. 1878.

Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.
Nova acta Ser. III, Vol. 10. Fasc. 1 u. 2.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsber. Bd. 5, Heft 2. — Archiv Bd. 8, Lief. 4.

Helsingfors: Finska Vetenscaps Societaten.
Oehversicht, 19, 20, 21. — Bidrag 1878—79. — Observat. 1875—78. — Acta societatis Tom. 11 (1880).

Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Acta horti Tom. 6, fasc. 1 u. 2.

Riga: Naturforschender Verein.
Schriften nicht eingegangen.

XII. Amerika.

Cordoba (Argent. Republik): Academia nacionale de Ciencias de la Republica Argentina.
Bulletin. Tom. 3, Heft 1.

Milwaukee (Wisconsin): Naturwissenschaftlicher Verein von Wisconsin.
Bericht 1879—80.

Einzelschriften.

Hildebrandson, Atlas des mouvements superieurs de l'Atmosphêre. Stockholm 1877.

Payer, Hugo, Bibliotheca lapatica. Iglo 1880.

Robinsky, Observations sur le Thyphus exanthémique. Paris 1880.

Holtz, Ludw. Ueber Molobrus-Eier.
Ueber Südamerikanische Vogeleier.
Ueber Aquila pennata. Gm.
Brutvögel der Insel Gothland (2 Hefte).
Flora der Insel Gottska-Sandoe.
Zur Flora Süd-Russlands.

Die Cirripedien und Ostracoden

der weissen Schreibkreide der Insel Rügen

von

Dr. **Th. Marsson**

in Greifswald.

Hierzu Tafel I—III.

Cirripedia.

Die Cirripedien der Rügenschen Kreide sind den Paläontologen bis jetzt ganz unbekannt geblieben. Wenn auch Geinitz in seinem „Quadersandsteingebirge“ *) das Vorkommen von Pollicipes ornatissimus Müll. und Poll. quadricarinatus Rss. in der Rügenschen Kreide erwähnt, so geschah diess ohne Angabe des Finders und ohne weitere Zusätze, so dass es heute kaum möglich ist zu beurtheilen, was der Finder darunter verstanden hat. Ausserdem ist Poll. quadricarinatus auch gegenwärtig noch eine sehr dunkle, nicht besser als damals bekannte Art. Sehr auffallend war es aber, dass v. Hagenow nach seiner gründlichen Durchforschung der Rügenschen Kreide in seinen paläontologischen Arbeiten aus den Jahren 1839—42 die Cirripedien ganz überging, und konnte man desshalb wohl auf den Gedanken kommen, dass er sie bei ihrem seltenen Vorkommen in der Rügenschen Kreide übersehen habe. Unter diesen Umständen musste es mir sehr wünschenswerth sein, die v. Hagenow'sche Sammlung Rügenscher Kreide-Versteinerungen, die sich gegenwärtig im

*) Geinitz, das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland 1849—50, p. 100.

Besitz des Pommerschen Provinzial-Museums in Stettin befindet, einsehen zu können. Ich wandte mich desshalb an den Vorstand des Museums, der mir mit der liebenswürdigsten Bereitwilligkeit nicht allein die Durchsicht der Sammlung gestattete, sondern mir auch die von v. Hagenow gesammelten Cirripedien für meine Untersuchungen zur Benutzung stellte und mir dadurch Gelegenheit gab, meine Arbeit nicht unwesentlich zu vervollständigen. Ich statte demselben hierfür öffentlich meinen verbindlichsten Dank ab. Es fand sich nun, dass die Rügenschen Cirripedien in einer grösseren Anzahl von sowohl losen wie noch auf der Kreide festsitzenden Stücken in der Sammlung enthalten waren, zu deren Auffindung v. Hagenow nach den Erfahrungen, die ich über das seltene Vorkommen derselben in der Rügenschen Kreide gemacht, jedenfalls eine Reihe von Jahren gebraucht hatte. Dass v. Hagenow selbst Nichts über seine Cirripedien veröffentlichte, hat wohl in der Schwierigkeit gelegen, bevor die bahnbrechenden Arbeiten Darwin's über diese Thierklasse erschienen waren, nur annähernd das Material sichten zu können. Der grösste Theil der Stücke war überhaupt unbenannt, ein anderer mit provisorischen Namen versehen, noch ein anderer hatte ältere Namen mit einem Fragezeichen.

Die Thatsache des so seltenen Vorkommens der Cirripedien in der Rügenschen Kreide steht mit den Beobachtungen Darwin's im Einklange. Er macht schon darauf aufmerksam, dass bei einer beträchtlichen Anzahl von Spezies in der Kreideperiode die Individuen sehr selten waren; man hätte vielmehr erwarten sollen, dass wenn die Verhältnisse der Existenz zahlreicher Spezies einer Gattung günstig waren, diese auch die Vermehrung der Individuen einer Spezies hätten begünstigen müssen.

Unsere Kenntniss der Cirripedien wird bei der Seltenheit der Individuen noch desshalb erschwert, weil fast immer die organische Substanz, welche die Klappen zusammenhielt, und bei den Lepadiden auch den Stiel bildete, mit dem das Thier angeheftet war, im Laufe der Zeiten zerstört wurde. Die Klappen sind dadurch zerstreut worden und die zu einer Art gehörigen nur schwer zusammenzufinden und bei der Verschiedenheit der Klappen oft an einer und derselben Spezies,

wie wir sie an den lebenden Arten finden, ist es dann oft sehr schwer zu entscheiden, welche Klappen zu der einen oder anderen Art gehören. Unsere Kenntniss ist desswegen von den meisten fossilen Arten noch sehr lückenhaft, oft sind es nur einzelne Klappen, die bisjetzt von einer Art gefunden wurden. Es ist daher jeder kleine Beitrag, der zur Ausfüllung dieser Lücken dient, in hohem Grade von Interesse und ist die Betheiligung recht vieler Forscher an dem Studium dieser Fossilien dringend zu wünschen.

Eine andere Schwierigkeit erwächst noch bei der Unterscheidung der beiden Gattungen Scalpellum und Pollicipes im fossilen Zustande. Der hauptsächlichste Unterschied beider Gattungen im lebenden Zustande besteht in der Zahl der Klappen, welcher Unterschied bei den fossilen Arten wegen der aus dem Zusammenhange gerissenen Klappen nicht zu constatiren ist. Darwin, noch immer der grösste Kenner der lebenden und fossilen Cirripedien, hat sich daher an die am meisten charakteristischen Klappen gehalten und diese als typisch für die Unterscheidung der beiden Gattungen und deren Arten hervorgehoben, so bei Scalpellum die Carina (Rückenklappe der meisten früheren Autoren), bei Pollicipes die Scuta (untere Seitenklappen der meisten Autoren). Obgleich es wünschenswerth wäre, dieselben Klappen bei der Beschreibung der Arten beider Gattungen zu vergleichen, so soll es nach Darwin doch häufiger glücken, bei Scalpellum die Carina als eine andere Klappe zu finden, während bei Pollicipes viel häufiger die Scuta gefunden werden. Diese Verhältnisse scheinen jedoch in verschiedenen Formationen nicht immer zutreffend zu sein. Sehr charakteristisch sind bei Scalpellum auch die Carinal-Latera für die Unterscheidung der Arten, leider sind sie bisjetzt viel seltener gefunden, während die Terga weniger auffallende Verschiedenheiten bieten. Auch die Kalkschuppen, die den Stiel der Lepadiden umgaben und die ja in viel grösserer Anzahl als die übrigen Klappen vorhanden waren, scheinen bei jeder Art charakteristisch zu sein. Sie sind aber bisjetzt vielfach übersehen, und erst Bosquet und Seguenza haben wieder unsere Aufmerksamkeit auf sie gelenkt. Auch in der Rügenschen Kreide sind sie von mir aufgefunden worden.

I. Lepadidae Darw.

Cirripedien mit einem biegsamen mit Muskeln versehenen Pedunculus. Scuta allein mit einem Musc. adductor versehen. Die übrigen Klappen nicht zu einem unbeweglichen Ringe verbunden.

Die Lepadiden sind in der Rügenschen Kreide nur durch die beiden Gattungen Scalpellum und Pollicipes vertreten.

1. Scalpellum Leach.

Klappen 12—15. Latera des unteren Wirtels 4—6, mit gewöhnlich convergirenden Anwachsstreifen. Subrostrum meist fehlend. Pedunculus meist mit Schuppen bedeckt.

Die Carina ist schmal, nach innen gekrümmt, von der Spitze bis zum Basalrande etwas verbreitert. Parietes mehr oder weniger oft schroff abwärts gebogen, meist durch deutliche Rippen vom Tectum geschieden, bei manchen Arten mit Intraparietes versehen, welche bisweilen über den Umbo hinaus vorgezogen sind, so dass dieser dadurch eine centrale Lage erhält; Anwachslinien der Parietes schräge. Scuta gewöhnlich etwas convex und dünn, trapezförmig, der Tergal- und Lateralrand in einen deutlichen Winkel zusammenstossend.

A. Umbo fast in der Mitte der Carina.

1. Sc. Darwinianum Bosq.

1853 Bosquet, Crustacés fossiles du terrain crétacé du Limbourg p. 36; Taf. 4, Fig. 6 - 12.

Carina schmal in einen stumpfen Winkel knieförmig einwärtsgebogen. Der Umbo fast in der Mitte der Klappe und sich etwas darüber hinaus erhebend, die beiden Arme mit schmalem, linienförmigem, flachem Tectum, auf dem quere, sanft gekrümmte, zarte Anwachsstreifen zu erkennen sind. Die Parietes sind nicht scharf von den Intraparietes geschieden, sehr breit, schroff zurückgebrochen, ihre Oberfläche mit vom Umbo ausstrahlenden Rippen geziert, die im mittleren Theil der Klappe etwas zurückgekrümmt sind. Die Unterseite der Carina ist tief concav, ein wenig enger unter dem Umbo (Bosq. l. c. Fig. 6).

Gefunden wurden 7 Bruchstücke sehr kleiner Carinae. In der v. Hagenow'schen Sammlung ist diese Art nicht vertreten.

Stielschuppen. Die von mir zu dieser Art gerechneten Stielschuppen wurden auch schon von Bosquet beobachtet, er zog sie aber, wenn auch mit einigem Zweifel nebst einer anderen von mir noch nicht gefundenen Form zu seinem Sc. pygmaeum. Wenn es nun schon merkwürdig wäre, dass 2 so verschiedene Formen, wie sie durch die Figuren 16 und 17 auf Taf. 3 von Bosquet dargestellt sind, einer Art angehören sollen, so hätten wir, seit Bosquet das Sc. pygmaeum wieder mit Sc. maximum vereinigt (Notice sur quelques Cirripèdes découv. dans le Terrain cret. du Limbourg, 1857, in der Anmerkung auf dem Tableau de la distribution) sogar 3 verschiedene Formen von Schuppen bei einer und derselben Art. Hierfür haben wir kein Analogon bei irgend einer Cirripedie. Betrachtet man die Schuppen der Fig. 17, wie sie auch in der Rügenschen Kreide gefunden wurden, etwas genauer, so findet man, dass die Sculptur der Oberfläche eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den strahlenden Rippen der Carina-Parietes von Sc. Darwinianum besitzt, und ich wüsste in der Rügenschen Kreide keine andere Art, welcher sie mit besserem Rechte zugezählt werden könnten.

Die Schuppen sind der Quere nach halbmondförmig, gewölbt, grosse Exemplare 2,5 ^{mm} breit und 1,5 ^{mm} hoch, kleine bis 0,75 ^{mm} hoch und 0,36 ^{mm} breit, der untere Rand ist ausgeschweift und nach innen zurückgeschlagen, mit mehr oder weniger spitzen Seitenecken. Unterhalb der meist etwas aufwärtsgebogenen Spitze befindet sich eine verdickte, undeutlich dreieckige Stelle. Ueber die Oberfläche verlaufen quer und bogenförmig, dem unteren Rande parallel, schwache Anwachsstreifen, ausserdem von der Spitze des oberen Randes strahlend bis zum unteren Rande dickliche Rippen, die von den Anwachsstreifen durchschnitten werden und dadurch mitunter ein etwas körniges Ansehen erlangen. Die Unterseite ist glatt und wegen des unteren zurückgeschlagenen Randes und der eingebogenen Seiten des oberen Randes etwas hohl. Bisjetzt wurden 24 mehr oder weniger vollständige Exemplare gefunden.

Taf. I, Fig. 1, a: eine grössere Stielschuppe von der Oberseite, a': dieselbe von der Unterseite. Vergr. $\frac{8}{1}$.

Auch die hier noch nicht aufgefundenen Scuta und Terga sind für diese Art durch ihre Form sehr charakteristisch und zeichnen sich noch besonders dadurch aus, dass sie unterseits längs des Schliessrandes mit zahlreichen rundlichen Wärzchen besetzt sind. — Sehr selten. — Findet sich sonst nur selten im Senon von Limburg und in Belgien.

B. Umbo an der Spitze der Carina.

2. **Sc. maximum** (Sow.).

1830 Pollicipes maximus J. Sowerby, Mineral Conchology. Taf. 606, Fig. 4 u. 6.
1841 — — Steenstrup, Kröyer's Naturhistorisk Tidsskrift II, Taf. 5, Fig. 17, 18.
1841 — medius Steenstr. ibid, Fig. 13, 13* u. 33.
1841 — maximus F. A. Römer, Verstein. d. Norddeutschen Kreidegebirges p. 104; Taf. 16, Fig. 9, a, b, c.
1847 — ornatissimus J. Müll. Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation p. 43; Taf. 2, Fig. 16, a, b, c.
1851 Scalpellum maximum Darwin, Monogr. on the fossil Lepadidae, p. 26; Taf. 2, Fig. 1—10.
1853 — — Bosquet, Crustac, foss du terrain crét. du Limbourg p. 23; Taf. 2, Fig. 13—17.
1853 — gracile Bosq. ibid. p. 26; Taf. 3, Fig. 1—9.
1853 — pygmaeum Bosq. ibid. p. 29; Taf. 3, Fig. 10—15.
1853 — elongatum Bosq. ibid. p. 32; Taf. 3, Fig. 18—20.
1854 — maximum Sow. Darwin, A Monogr. on the Subclass Cirripedia. Index system. p. 632.

Carina nach hinten sanft, gegen die Spitze stärker nach innen gebogen, von der Spitze nach hinten allmälig verbreitert und in einen spitzen, sich fast einem rechten Winkel nähernden Basalrand zusammengezogen, mit Intraparietes. Tectum von den Parietes und diese von den Intraparietes durch mehr oder weniger hervortretende Rippen geschieden, mit gewölbter fast gekielter Oberfläche, wenigen und undeutlichen Längsstreifen und mit fast in einen rechten Winkel convergirenden Anwachsstreifen. Auf der innern Seite ist die Spitze solide ausgefüllt, bei manchen Exemplaren erstreckt sich die Ausfüllung bis zur Mitte der Klappe, ohne dass die andern Charaktere dadurch eine Veränderung erleiden.

Sehr zahlreiche Exemplare befinden sich in der v. Hagenow'schen Sammlung.

Scuta. Ein vollständiges Exemplar in der v. Hagenow-schen Sammlung, dessen Schliessrand eine Länge von 17 mm hat. Ausserdem befinden sich noch darin 2 merkwürdig grosse Bruchstücke, die, obgleich der untere Theil abgebrochen ist, noch eine Länge von 34 und 37 mm besitzen. Diese sind gegen die Spitze sehr verschmälert und mehr der Form entsprechend, wie Darwin sie Taf. 2, Fig. 9, aber nur als Spitze abbildet. Das Scutum ist dünn, convex, trapezförmig, nicht ganz so breit wie das von Darwin l. c. Taf. 2, Fig. 8 abgebildete Exemplar, der Basalrand einen etwas spitzen Winkel mit dem Schliessrande und einen etwas stumpfen mit dem schwach gerundeten Lateralrand bildend, der durch den Lateral- und Tergalrand gebildete stumpfe Winkel mit etwas vorgezogener Ecke. Auf der Oberfläche bemerkt man einige sehr schwache Längsstreifen, in der Mitte einen flachen Kiel, die Anwachsstreifen verlaufen dem Basal- und Lateralrande parallel.

Terga. In der v. Hagenow'schen Sammlung befinden sich 5 Bruchstücke von dem oberen Theil. Sie sind sehr dick und etwas abgerieben, lassen aber erkennen, dass sie die halbmondförmige Gestalt, wie sie in der Darwin'schen Abbildung, Taf. 2, Fig. 5, 6, 7 hervortritt, besessen haben. Die Carinalseite ist sehr schmal und stark zurückgebogen, so dass die Rippe fast am Carinalrande zu liegen scheint, den Figuren 6 und 7 entsprechend. Auf der Schliessrandseite befindet sich eine tiefe und breite Depression. Bei der grossen Verschiedenheit der 3 von Darwin abgebildeten Varietäten unterlasse ich es, die von ihm gegebene Beschreibung zu wiederholen.

Bosquet hat auch nur ein Bruchstück gefunden und Taf. 2, Fig. 16 abgebildet, welches der Darwin'schen Fig. 6 nahe kommt, das von ihm unter Fig. 15 abgebildete Tergum lässt sich aber nicht damit vereinigen und scheint ein Tergum von Sc. fossula zu sein.

Carinal-Latera. Es kommen in der Rügenschen Kreide zwei verschiedene Carinal-Latera vor, die zu Sc. maximum und Sc. fossula gehören müssen, welche von Beiden aber zu

der einen oder anderen Art wirklich gehören, könnte zweifelhaft erscheinen. Die einen, wovon die Hagenow'sche Sammlung ein besonders vollständiges und mehrere beschädigte Exemplare enthält, stimmen mit den von Darwin auf Taf. 2, Fig. 4 gegebenen Abbildungen überein, die nach Exemplaren ausgeführt wurden, welche Darwin von Steenstrup erhielt, und die bei Köping in Schonen mit zahlreichen Carinae von Sc. maximum zusammen gefunden wurden, so dass Steenstrup sie als zu Sc. maximum gehörend ansah. Darwin sah auch ein Exemplar von Hannover gleichfalls in Gesellschaft von Sc. maximum gesammelt, und auch ein Exemplar von Charing in Kent, wo auch Sc. maximum vorkommt. — Die anderen, von diesen verschiedenen, stärker gekrümmten, in der Rügenschen Kreide sowohl von v. Hagenow wie von mir in grösserer Anzahl gefundenen Exemplare stimmen wieder mit der von Bosquet zu seinem Sc. gracile l. c. Taf. 2, Fig. 18 und Taf. 3, Fig. 5, 6 gegebenen Abbildungen überein. Da aber nach Bosquet's späterer Ansicht (Notice sur quelques Cirripèdes recemment découverts dans le terrain crét. du Limbourg, 1857, siehe die Anmerkung auf Tableau de la distribution) sein Sc. gracile nichts weiter als Sc. maximum ist und Sc. fossula bis dahin von ihm nicht in der Limburger Kreide gefunden wurde, so musste man demnach auch diese Latera zu Sc. maximum rechnen. Wenn nun auch über das Vorkommen des Sc. fossula in der Limburger Kreide Nichts bekannt geworden ist, so ist es doch sehr wahrscheinlich, dass auch diese Art dort nicht fehlt. Ich selbst besitze Bruchstücke von Terga aus der Maastrichter Kreide, die sich nur auf Sc. fossula beziehen lassen, und würden dadurch die Abb. des Bosquet'schen Tergum, Taf. 2, Fig. 15 und Taf. 3, Fig. 3, die nicht zu Sc. maximum gehören können, sowie die Abb. seiner Carinal-Latera erklärt sein. Ein weiterer Grund, diese stärker gekrümmten Carinal-Latera zu Sc. fossula zu rechnen ist, dass Darwin sie mit den andern Klappen dieser Art zusammenfand und dass Seguenza sie in grösserer Menge im Pliocän von Messina sammelte, wo Sc. maximum nicht vorkommt und wenn er sie auch zu einer neuen Art Sc. Michelottianum zieht, so lässt sich diese doch nicht von Sc. fossula unterscheiden, wie die Abbildungen aller übrigen Klappen

von Seguenza bezeugen (Seguenza, Ricerche paleont. intorno ai Cirripedi terz. della Provincia di Messina 1876. Pars II p. 15, Taf. 6, Fig. 19). Es wird hierdurch nur die ursprüngliche Darwin'sche Ansicht bestätigt.

Klappe schief 3seitig, die Carinalseite schwach bogenförmig, die dem oberen Latus zugekehrte Seite etwas ausgeschweift, die Spitze (Umbo) ein wenig schief nach innen gekrümmt und nebst den Seitenrändern einer parietes-artigen, steil abfallenden Schicht aufliegend, welche vorne über den Umbo hinaus ragt und von parallelen Längsrippen, die unterhalb des Umbo sich in einen rundlichen Winkel vereinigen, durchzogen wird. Die Oberfläche der Klappe hat ausser den Seitenkanten noch 2 von der Spitze zur Basis verlaufende Rippen, die von einander weiter abstehen als von den Seitenrändern und die Klappe in 3 Felder theilen. Das mittlere breitere Feld hat nach der convexen Seite zu eine schwache Längsdepression, die andern beiden Felder sind in der Mitte etwas vertieft. Der Basalrand ist schief bogenförmig und wird durch die auslaufenden Rippen etwas kantig, die Anwachsstreifen verlaufen ganz dem Basalrande parallel. Unterseits ist die Klappe besonders nach der Spitze zu hohl. — Die Abbildung stellt ein vollständig erhaltenes Exemplar der v. Hagenow'schen Sammlung und zwar ein linksseitiges Carinal-Latus dar.

Taf. I, Fig. 2, a. Vergr. $\frac{21}{1}$.

Obere Latera sind noch unbekannt; was von Bosquet unter Sc. gracile Taf. 3, Fig. 4 als solches abgebildet wird, gehört offenbar zu dem Carinal-Latus von Sc. maximum.

Rostrum. Ein Rostrum war Darwin noch nicht bekannt geworden. Das einzige von mir bisjetzt gefundene Exemplar ist 3,5 mm breit und 2,5 mm hoch und bildet ein breites, gewölbtes, dickes, unterseits schwach ausgehöhltes Dreieck. Die Spitze ist etwas nach innen gebogen und von derselben verläuft auf der Oberseite bis zur Mitte des Basalrandes eine hohe, abgeplattete, an ihren Seiten stark abfallende Wulst. Der Basalrand ist an der Wulst etwas ausgeschweift und nach innen zu bis zu der stark verdickten Mitte der Klappe ausgehöhlt. Die Oberfläche der Klappe mit Anwachsstreifen, die

über die Wulst hinweg quer und parallel dem Basalrande verlaufen. — Bosquet bildet diess Rostrum unter Sc. gracile Taf. 3, Fig. 8 und unter Sc. pygmaeum Taf. 3, Fig. 15 ab.

Rostral-Latera. Von Darwin noch nicht beobachtet. Die Abbildungen, welche Bosquet von dem Rostral-Latus seines Sc. gracile Taf. 3, Fig. 7, sowie seines Sc. pygmaeum Taf. 3, Fig. 14 gegeben hat, und deren Figuren sich eigentlich nur durch die Breite unterscheiden, sind, weil Bosquet jetzt beide Arten zu Sc. maximum rechnet, hierher gehörend. — In der Rügenschen Kreide noch nicht gefunden.

Stiel-Schuppen. Sie sind sehr verbreitet in der Rügenschen Kreide, was eigentlich nicht zu verwundern ist, da Sc. maximum auch zu den verbreiteten Arten gehört, und wenn man annimmt, dass der Pedunculus ganz mit Schuppen bedeckt war, so müssen davon verhältnissmässig mehr gefunden werden, als von den übrigen Klappen. Ausser Bosquet hat aber Niemand bisjetzt diese Schuppen in der Kreide beobachtet, doch sind sie wohl nur übersehen worden. Auch in der v. Hagenow'schen Sammlung fehlen sie. Ich sammelte über 100 Exemplare, die im Wesentlichen ganz die Gestalt besitzen, wie Bosquet sie Taf. 3, Fig. 9, a, b unter seinem Sc. gracile abbildet. Sonst sind sie in Grösse und Form etwas veränderlich. Das grösste von mir gefundene Exemplar ist 6 ^{mm} breit und 2,5 ^{mm} hoch, das kleinste 1 ^{mm} breit und 0,5 ^{mm} hoch. Bei den meisten Exemplaren verhält sich die Breite zur Höhe wie 2 : 1, doch kommen auch Exemplare vor, die so hoch wie breit sind.

Die Schuppen sind dicklich und bilden ein der Quere nach breiteres Dreieck mit abgestutzten Ecken, doch ist die Abstutzung an der oberen Ecke stärker. Der untere Rand ist schwach ausgeschweift und verdickt, die Seitenecken sind meist etwas schief aufwärts gestutzt, der Rand der obersten abgestutzten Ecke ist dem unteren Rande parallel. Die mit querlaufenden, dem unteren Rande parallelen Anwachsstreifen versehene Oberfläche hat eine 3seitige, mit der Basis des Dreiecks in dem Rande der abgestutzten Spitze der Schuppe liegende flache Erhöhung, die mit ihrer Spitze bald kaum die Hälfte bald fast die Basis der Schuppe erreicht. Die Unterseite hat schwächere oft kaum wahrnehmbare Anwachsstreifen

und ist an den beiden obersten Ecken meist etwas verdickt, an der nach innen zu mehr ausgeschweiften Basis fast glatt; meistens ist die ganze Schuppe schwach hohl.

Taf. I, Fig. 2, b: eine Schuppe von der Oberseite, c, c′ und d, d′: zwei andere Schuppen von der Ober- und Unterseite. Vergr. $\frac{8}{1}$.

Gehört zu den verbreiteten Arten in der Rügenschen Kreide. — Sie ist in der oberen Kreide des nördlichen Europa's die häufigere Art.

3 **Sc. fossula** Darw.

1851 Sc. fossula Darwin, A Monogr. on the fossil Lepadidae p. 24, Taf. 1, Fig. 4.
1854 — — Darwin, A Monogr. on the Subclass Cirripedia. Ind. systemat. p. 632.
1876 Sc. Michelottianum, Seguenza, Ricerche paleontologiche intorno ai Cirripedi Terziarii della Provincia di Messina P. 2, p. 13; Taf. 6, Fig. 15—25 und Taf. 10, Fig. 26.

Diese Art ist in der Rügenschen Kreide bisjetzt am vollständigsten gefunden.

Die Carina hat grosse Aehnlichkeit mit der von Sc. maximum, unterscheidet sich aber besonders durch das Tectum, welches durch 2 starke, breite, wulstförmige, aber flache Rippen begrenzt wird, auch bilden die Anwachsstreifen einen viel stumpferen Winkel, der über einen rechten hinausgeht.

Scuta. Das mässig convexe Scutum ist oben zugespitzt, hat einen geraden Basalrand, der mit dem Schliess- und Lateralrande einen fast rechten Winkel bildet, der Lateralrand ist nach oben zu ein wenig ausgeschweift und bildet mit dem Tergalrande einen sehr stumpfen etwas abgerundeten Winkel; der Tergalrand ist etwas zurückgebogen und verdickt und gegen die Spitze sanft ausgeschweift. Die Oberfläche ist mit stärkeren Anwachsstreifen und wenigen undeutlichen Längsstreifen versehen; von der Spitze bis zum Baso-Lateralwinkel, welcher etwas abgestutzt ist, verläuft eine im oberen Theile mehr bogenförmige Furche, welche auf der höheren Schliessrandseite von einer fast rippenartigen Kante begrenzt wird. — Eine ganz ähnliche Längsfurche besitzt das Tergum dieser Art. — Die Muskelgrube der Unterseite ist etwa ein Drittel

der Klappenlänge von der Spitze entfernt, bis zu welcher eine allmälig sich verengende Vertiefung verläuft.

In der v. Hagenow'schen Sammlung befinden sich vollkommen erhaltene Exemplare von 16 mm Länge und eine grössere Anzahl Bruchstücke. Mit diesen Exemplaren stimmt die Darwin'sche Abbildung Taf. 1, Fig. 4, a völlig überein, aber nicht ganz die Beschreibung dazu, in der Darwin von einer 4eckigen Rippe spricht, die von der Spitze bis zur Basis verlaufen soll, die aber auf der Abbildung nicht angedeutet ist. Die Abbildung von Seguenza (Sc. Michelottianum) l. c. Fig. 15a lässt die charakteristische Furche deutlich erkennen.

Taf. I. Fig. 3, a: ein linksseitiges Scutum von der Oberseite, a': dasselbe von der Unterseite. Vergr. $\frac{21}{1}$.

Terga verlängert ungleich 3seitig, die untere Hälfte in einen spitzen Winkel vorgezogen. Von der Spitze bis zum Basalwinkel verläuft (gerade wie beim Scutum) mehr dem Carinalrande zu eine schmale meist gerade Furche, in welcher die Anwachslinien convergieren. Längs des wulstförmigen Schliessrandes erstreckt sich von der Spitze aus eine bis zum etwas ausgeschweiften Drittel des Scutalrandes sich verbreiternde seichte Depression, die nach der Mittelfeld-Seite von einer feinen Rippe begrenzt wird.

Sehr zahlreiche Exemplare, doch meist Bruchstücke in der Hagenow'schen Sammlung.

Taf. 1, Fig. 3, b: ein rechtsseitiges Tergum von der Oberseite, b': dasselbe von der Unterseite. Vergr. $\frac{3}{1}$.

Obere Latera. Von Darwin beobachtet l. c. p. 25 u. Taf. 1, Fig. 4, d. abgebildet, ebenso von Seguenza unter Sc. Michelottianum l. c. Fig. 18. — In der Rügenschen Kreide noch nicht gefunden.

Das Rostrum ist noch nicht bekannt.

Carinal-Latera. Die schief 3seitigen, convexen Latera haben eine bogenförmige Carinalseite, die Spitze (Umbo) biegt sich hakenförmig nach der anderen concaven Seite zu, welche einen fast rechtwinklig umgebogenen parietes-artigen Rand besitzt, der unmittelbar unter dem Umbo in einen rechtwinkeligen Grad endigt, der Länge nach mit rippenartigen, parallelen Anwachsstreifen durchzogen ist, die über den Grad

hinweglaufen und unterseits längst des Carinalrandes noch eine ziemlich breite etwas hohle Zone bilden. Die Oberfläche wird durch 4, bei kleineren Exemplaren oft nur 3, bogenförmige, starke Rippen in 5 verschieden breite Felder getheilt. Das am Carinalrand liegende ist das schmälste und etwas zurückgebogen, die breitesten haben meistens eine Längsdepression. Der Basalrand ist nach der convexen Seite ausgeschweift und die Anwachsstreifen verlaufen dem Rande parallel und meist über die Längsstreifen hinweg, wodurch diese zuweilen etwas gekörnt erscheinen.

Darwin hat keine ganz vollständigen Exemplare gesehen, weshalb die Abbildung Fig. 4, c. und die Beschreibung ungenügend geblieben ist. Die Bosquet'schen Figuren vom Sc. gracile Taf. 3, Fig. 5 und 6 gehören hierher und sind wohlgetroffen, ebenso die Abbildungen bei Seguenza l. c. Taf. 6, Fig. 19. (Vergleiche hierüber die Bemerkungen beim Carinal-Latus von Sc. maximum). — Ziemlich verbreitet in der Rügenschen Kreide.

Taf. I, Fig. 3, c: ein rechtsseitiges Carinal-Latus von der Oberseite, c′: dasselbe von der Seite gesehen. Vergr. $\frac{3}{1}$.

Rostral-Latera. Darwin sah noch keine Rostral-Latera, meint aber, dass ihre Gestalt eine sehr schmale sein müsse. Darwin's Vermuthung ist durch das Auffinden des Rostral-Latus durch Seguenza bestätigt worden. Die von demselben unter Sc. Michelottianum gegebenen Abbildung (Taf 6, Fig. 20—21) stellt ein solches schmales Rostral-Latus dar, welches mit den in der Rügenschen Kreide gefundenen beiden Exemplaren übereinstimmt, wovon ein grösseres und sehr schmales 6 ^{mm} breites sich in der v. Hagenow'schen Sammlung befindet, ein kleineres 2 ^{mm} breites von mir gesammelt wurde.

Die Latera sind in der Breite schmal-verlängert, undeutlich 4seitig, etwas gekrümmt hohl, 3—4 mal so breit wie hoch. Die Oberseite wird durch eine von der seitlich am Rostralrande liegende stumpfliche Spitze bogenförmig bis zum Basalwinkel gekrümmte Rippe in 2 Hälften getheilt, wovon die Rostralhälfte etwas breiter ist und der Rostralrand mit dem ausgeschweiften Basalrand fast einen rechten Winkel bildet. Die Anwachsstreifen sind bogenförmig dem ausgeschweiften Basalrande parallel und werden mitunter durch

einige undeutliche Rippen durchschnitten. Die andere schmälere und etwas vertiefte Hälfte hat einen fast geraden nur gegen die Spitze bogenförmig gekrümmten, verdickten Scutalrand und bogenförmigen Basalrand, die Anwachsstreifen sind bogenförmig aufwärts gekrümmt. Die ziemlich hohle Unterseite ist glatt, unter der Spitze laufen die vor den beiden Rändern liegenden, schmalen, längsstreifigen, etwas hohlen freien Zonen in einen kielförmigen Grad zusammen.

Stiel-Schuppen. Bisjetzt wurden sie nur von Seguenza bei seinem Sc. Michelottianum beobachtet und Taf. 6, Fig. 22—24 abgebildet. Sie haben Aehnlichkeit mit denen von Sc. maximum und besitzen auch die 3eckige Erhöhung auf der Oberseite, doch reicht die Spitze des Dreiecks bis zum Basalrande und stutzt sich mitunter in dem Rande ab. Die Seitenecken sind immer spitz und nicht abgestumpft, wodurch die Schuppen sich sogleich von denen des Sc. maximum unterscheiden. In Grösse, Breite und Höhe variiren sie in gleicher Weise. Unter den von mir gefundenen Exemplaren hat das grösste eine Breite von 3 mm., das kleinste von 1 mm.

Taf. I, Fig. 3, d: eine Schuppe von der Oberseite, d': dieselbe von der Unterseite, e und e': eine andere Form. Vergr. $\frac{8}{1}$.

Gehört zu den verbreitetsten Arten in der Rügenschen Kreide. — Sonst in der oberen Kreide von England und in der Maastrichter Kreide. Das von Seguenza aufgestellte Sc. Michelottianum lässt sich durch Nichts von Sc. fossula unterscheiden, auch alle von Seguenza dazu gegebenen Figuren stimmen mit den Klappen der Rügenschen Kreide überein. Es würde die Art demnach von der oberen Kreide bis zum Pliocän verbreitet sein und wäre noch in den Zwischenstufen aufzusuchen.

4 **Sc. depressum** Marss.

Es wurden bisjetzt nur 2 Bruchstücke einer Carina gefunden, wovon das eine 4 mm lange dem unteren Theile, das andere nur 1,5 mm lange dem obersten Theile angehört. Die Carina ist durch das niedergedrückte Tectum, welches durch keine hervortretende Rippen von den zurückgebrochenen Parietes getrennt wird, vor allen bekannten Arten ausgezeich-

net. Von der Spitze bis zur Basis verläuft eine stark hervortretende, aber sehr schmale Mittelrippe, ausserdem auf jeder Seite 4 unter sich um das Doppelte der Rippenbreite von einander entfernte, feine, aber deutliche Rippen, die von der Mittelrippe durch einen breiteren, etwas niedergedrückten Zwischenraum getrennt sind.

Die Art scheint dem Sc. arcuatum nahe zu stehen.

Taf. I, Fig. 4, a: Tectum vom Bruchstück einer Carina. b: Durchschnitt des unteren Theils. c: Durchschnitt aus dem oberen Theil eines andern Bruchstückes. Vergr. $\frac{6}{1}$.

Sehr selten in der Rügenschen Kreide.

5 **Sc. solidulum** (Steenstr.).

1839 Pollicipes solidulus Steenstr. Kröyer's Naturhistorisk Tidsskrift Bd. 2, p. 412; Taf. 4, Fig. 14. 14*.
1839 — undulatus Steenstr. ibid. p. 413, Fig. 6.
1851 Scalpellum solidulum Darwin, A. Monogr. on the fossil Lepadidae p. 42, Taf. 1, Fig. 8.
1854 — — Darw. A. Monogr. on the Subclass Cirripedia. Index system. p. 634.

Diese Art wurde von Steenstrup auf einige sehr schlecht erhaltene Carinae gegründet. Zugleich beschrieb er auch ein Tergum, welches er auf eine andere neue Art Pollicipes undulatus bezog. Nachdem später Angelin einige besser erhaltene Carinae, ein Scutum und einige Bruchstücke von Terga des Poll. undulatus in Schonen aufgefunden hatte und sie wegen der Aehnlichkeit in der Längsstreifung als zu einer und derselben Art gehörend ansah, liess sich P. undulatus nicht mehr von P. solidulus trennen, welcher Ansicht auch Darwin beitritt. Dann entdeckte Darwin unter mehreren Fossilien von Köping in Schonen eine eigenthümlich gestaltete Klappe, welche er für ein Carinal-Latus eines Scalpellum hielt und von dem er meint, dass es wegen der Längsstreifung besser zu Sc. solidulum als zu einer andern Art passe. Dieses Carinal-Latus wird in der Rügenschen Kreide, wen nauch meistens in Bruchstücken, gar nicht so selten gefunden, während von den übrigen Klappen nur erst wenige Bruchstücke gesammelt wurden. Ich wüsste in der Rügenschen Kreide bisjetzt auch keine Art zu bezeichnen, zu der dieses Carinal-Latus eine grössere Verwandschaft hätte und folge daher der Darwin'schen Ansicht.

Die so spärlich und unvollständig gefundenen Klappen dieser Art gestatten nur eine sehr lückenhafte Beschreibung. Es sind besonders die etwas breiten, von der Spitze der Klappen ausstrahlenden Längsrippen, sowie die an der Spitze innen solide ausgefüllte und daselbst mit einem Längskamm versehene Carina, welche die Art charakterisiren. Wenn es sich ferner bestätigt, dass das eigenthümlich gestaltete Carinal-Latus dazu gehört, so würde hieran die Art leicht zu erkennen sein.

Aus der Rügenschen Kreide liegen mir 8 kleine Bruchstücke des unteren Theils der Carina, 4 Bruchstücke des obersten Theils des Tergums, 10 Bruchstücke von der Spitze des Scutum, sowie sehr zahlreiche Bruchstücke des Carinal-Latus, worunter 2 fast vollständige Exemplare sich befinden, vor. In der v. Hagenow'schen Sammlung sind die Klappen nicht vertreten.

Carina. Die dazu von Steenstrup gegebene Abbildung (l. c. Fig. 14) ist so schlecht ausgefallen, dass es unmöglich ist, daran etwas zu unterscheiden. Darwin hat (l. c. Fig. 8, b, c, d) eine bessere Abbildung gegeben, womit die Bruchstücke der Rügenschen Kreide übereinstimmen. — Die Carina ist schmal, nach der Basis verbreitert und in einen rechten Winkel zugespitzt, die Oberfläche gewölbt und gekielt, mit etwas breiten, aber deutlichen Längsrippen, wovon die Kielrippe die stärkere ist. Sie werden von wenigen Anwachsstreifen parallel dem Basalwinkel, in ziemlich weiten regelmässigen Zwischenräumen durchschnitten. Der oberste Theil, der an den vorliegenden Bruchstücken fehlt, ist innen solide ausgefüllt und mit einem Längskamme versehen. Die Parietes verschwinden allmälig gegen die Basis, und sind nicht durch eine Rippe vom Tectum getrennt.

Scuta. Das von Darwin gesehene Exemplar ist dem von Sc. arcuatum sehr ähnlich, nur hat es breitere mehr von einander abstehende Längsrippen. Die 10 Rügenschen aber sehr unvollständigen Bruchstücke gehören sämmtlich der Spitze der Scuta an. Man erkennt deren Längsrippen, und eine stärkere Mittelrippe, die sich nach der Basis zu verbreitert. Eine Abbildung existirt noch nicht davon.

Terga. Sie sind nach Darwin (l. c. Fig. 8, a) fast 3eckig,

flach und haben ebenfalls eine grosse Aehnlichkeit mit denen von Sc. arcuatum. Die vorliegenden 4 Bruchstücke des obersten Theils stimmen darin überein, dass sie mit dichtstehenden, etwas breiten, flachen von der Spitze ausstrahlenden Rippen besetzt sind. Längs des Schliessrandes verläuft eine ziemlich flache Wulst und von dieser durch eine breite furchenförmige Depression getrennt eine zweite Wulst, die auch von dem Mittelfelde durch eine breite Furche getrennt wird. In der Darwin'schen Abbildung sind diese Verhältnisse nicht erkennbar, auch passt seine Beschreibung nicht ganz zu den hiesigen Bruchstücken.

Carinal-Latera. Die von Darwin dazu gegebene Abbildung (l. c. Fig. 8, e, f) stimmt in ihrer eigenthümlichen, leicht erkennbaren Gestalt durchaus mit den Rügenschen Exemplaren überein, doch sind die Sculptur-Verhältnisse in der Figur nicht recht charakteristisch ausgeführt.

Die Klappe hat die Form eines Kreis-Ausschnitts, welcher etwa $\frac{1}{3}$ einer Kreisfläche beträgt. Man kann daran 2 etwa gleiche Hälften unterscheiden, wovon die eine (wohl die Carinalseite) fast flach ist, und einen nur wenig bogenförmigen Basalrand besitzt, die andere sich nach innen erst zurück und dann mit ihrem Rande wieder aufwärts biegt, so dass sie einen dreiseitigen hohlen Raum mit tief ausgeschweiftem Basalrande umschliesst. Auf der Oberfläche verlaufen quer und parallel dem Basalrande Anwachsstreifen, die auf der flachen Hälfte stark und in fast gleichen Abständen bis über den umgeschlagenen Carinalrand hinaus hervortreten, auf der hohlen Hälfte aber viel schwächer und oft nur angedeutet sind und hier der Krümmung des ausgeschweiften Basalrandes folgen. Ausserdem laufen von der Spitze der flachen Hälfte und etwas von dem Carinalrande entfernt, 3—5 breite und flache, von den Anwachsstreifen durchschnittene Längsrippen bis über den Basalrand hinaus, der dadurch etwas gekerbt erscheint. Die Unterseite ist glatt; auf der flachen Hälfte wird der Carinalrand durch eine erhabene Leiste begrenzt, der gegenüber neben der eingebogenen Hälfte und dem Basalrande mehr genähert ein kurzes Stück einer zweiten Leiste angedeutet ist.

Taf. I, Fig. 5, a: ein Carinal-Latus von der Oberseite. a': dasselbe von der Unterseite. Vergr. $\frac{8}{1}$.

Nicht gar selten in der Rügenschen Kreide. — Sonst nur in Schonen gefunden.

6. **Sc. cretae** (Steenstr.)

1837 Anatifera cretae Steenstr. Kroyer's Naturhistorisk Tidsskrift Bd. 1, p. 359.
1839 — — Ibid. Bd. 2, p. 396; Taf. 4, Fig. 1—3.
1851 Scalpellum cretae Darw. A. Monogr. on the fossil Lepadidae p. 45 Taf. 1, Fig. 11.
1854 — — Darwin, A. Monogr. on the Subclass Cirripedia. Index syst. p. 634.

Steenstrup fand seine Anatifera cretae sehr häufig in der weissen Kreide von Dänemark und beschreibt sie zuerst in Kroyer's Tidsskrift Bd. 1, p. 359. Von den Klappen sind bisjetzt nur bekannt Carinae, Scuta und Terga. Das Scutum hat eine sehr characteristische Form und zeichnet sich noch besonders dadurch aus, dass der Umbo in der Mitte des Schliessrandes liegt. Die Carina weicht wegen des Fehlens der Parietes vom Scalpellum-Character ab und würde eher zu einem Pollicipes passen, weshalb es Darwin bei der Wichtigkeit, welche der Carina als Gattungs-Character für Scalpellum beigelegt wird, zweifelhaft erscheint, ob wirklich die Art zu dieser Gattung gehört; doch spricht wieder die Form des Scutum für Scalpellum. Bis nun auch die übrigen Klappen gefunden sind, und wir eine erweiterte Kenntniss der Art erlangt haben, wird es am besten sein, sie bei der Gattung Scalpellum zu lassen.

Die Art zeichnet sich noch durch die kleinen, glatten, ausserordentlich dünnen und leicht zerbrechlichen Klappen aus.

Es befinden sich in der v. Hagenow'schen Sammlung 1 Scutum und 4 Terga, aber sämmtlich auf Kreide festsitzend so dass die Unterseite nicht untersucht werden konnte. Auch Steenstrup und Darwin machen über die Beschaffenheit der Unterseite der Klappen keine Mittheilung. Ich selbst habe die Art noch nicht gefunden.

Carina. Die hier noch nicht gefundene Carina verbreitert sich stark nach unten und zieht sich dann in einen etwas spitzen Winkel zusammen. In der Darwin'schen

Zeichnung findet sich in der Mitte ein stumpfer Längskiel. Die Anwachsstreifen convergiren parallel dem Basalwinkel (Darw. Lep. Taf. 1, Fig. 11, b.)

Scuta trapezförmig, der obere Theil allmählig in eine Spitze vorgezogen, der Rostralwinkel schief abgestuzt. Schliessrand gerade, der Umbo ein wenig über der Mitte desselben befindlich, der Tergalrand länger als der Lateralrand. Der Basalrand bildet einen rechten Winkel, sowohl mit dem Lateral- wie mit dem Schliessrande. Das Scutum ist etwas convex neben dem Umbo, von welchem aus niedrige, oft bis zum Verschwinden undeutliche, kantenförmige Streifen strahlenförmig zu den Randwinkeln auslaufen. Vom Umbo bis zum Rostralwinkel zieht sich eine furchenförmige Depression. Die fast verwischten Anwachslinien folgen parallel dem Basal- und Tergo-Lateral-Rande, biegen dann um und münden in den Schliessrand. (Darwin l. c. Taf. 1, Fig. 11, c.) Das v. Hagenow'sche linksseitige Exemplar hat eine Höhe von 6 mm bei einer Breite von 4 mm.

Terga flach, fast rhombisch, mit einer etwas dem Scutum zu gekrümmten Spitze. Der Basalwinkel bildet einen annähernd rechten Winkel mit abgerundet-stumpfer Spitze. Längs des etwas ausgeschweiften Schliessrandes, der länger als der Scutalrand ist, zieht sich eine schmale gerundete Wulst, die durch eine bis zur Spitze laufende Furche von dem übrigen Klappenfelde getrennt ist. Ein undeutlicher flacher Kiel verläuft in einem Bogen und etwas dem Carinalrande genähert bis zum Basalwinkel. Die Anwachsstreifen sind sehr fein und oft verwischt. Die Rügenschen Terga haben eine Länge bis 6 mm. (Darwin Taf. 1, Fig. 11, a.)

Sehr selten in der Rügenschen Kreide. — Sonst findet es sich mit Sicherheit nur in der Dänischen weissen Kreide, ist aber wahrscheinlich in der baltischen Kreide verbreitet.

2. **Pollicipes** Leach.

Klappen 18— über 100. Latera der unteren Wirtel zahlreich, mit abwärts gerichteten Anwachslinien. Subrostrum stets vorhanden. Pedunculus mit Schuppen besetzt.

Die Carina von der frei hervorragenden Spitze bis zum

Basalrande beträchtlich verbreitet, Parietes nicht deutlich vom Tectum gesondert, Anwachslinien der Parietes nur wenig schräge. Scuta gewöhnlich etwas dick, convex, fast 3seitig, der Tergo-Lateralrand etwas hervorragend ohne einen eigentlichen Winkel zu bilden.

1. **P. fallax** Darwin.

1851 P. fallax Darwin, A. Monogr. on the fossil Lepadidae p. 75; Taf. 4, Fig. 8.
1854 — — Darwin, A. Monogr. on the Subclass Cirripedia. Ind. system. p. 638.
1857 Mitella fallax (Darw.) Bosquet, Notice sur quelques Cirripèdes recem. découverts dans le terrain crétacé du duché de Limbourg, p. 17; Taf. 2, Fig. 1 - 12 u. Taf. 3, Fig. 1 a 2.
1864 Pollicipes fallax Darw. Reuss, Ueber fossile Lepadiden in Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien Bd. 49, p. 27; Taf. 3, Fig. 1—6, 12—15.

Als Darwin diesen Pollicipes unterschied, standen ihm nur Scuta und Terga zur Verfügung, wir verdanken aber Bosquet, dem es glückte, fast alle dazu gehörigen Klappen aufzufinden, eine vollständige Beschreibung und die dazu gehörigen Abbildungen, welchen Reuss später noch einige Ergänzungen hinzufügte, so dass diese Art zu den am besten bekannten fossilen Lepadiden gehört. In der Rügenschen Kreide wurden bisjetzt Scuta, Terga und Latera nebst Stielschuppen gefunden.

Carina. Sie wurde in der Rügenschen Kreide noch nicht beobachtet, zeichnet sich sonst durch ihre eigenthümliche Gestalt aus, die einem verlängerten, halben, hohlen Kegel mit etwas rückwärts gekrümmter Spitze gleicht. Ueber die Oberfläche verlaufen der Quere nach mehr oder weniger in der Mitte nach oben gebogene sehr ungleiche Anwachsstreifen. Ein Kiel oder eine Längsstreifung fehlt gänzlich. (Bosq. l. c. Taf. 2, Fig. 3 a. b. — Reuss Taf. 3, Fig. 1 und 2).

Scuta. Einige vollständige Klappen und zahlreiche Bruchstücke sowohl von v. Hagenow wie von mir gefunden. Sie sind fast 3eckig, mit etwas gegen das Tergum gekrümmter Spitze, bogenförmigem Schliessrande und fast geradem nur ganz wenig geschweiftem Basalrande, der mit dem Schliess-

rande einen fast rechten Winkel bildet. Der Tergo-Lateralrand bildet unten einen schwachen Bogen und ist gegen die Spitze sanft ausgeschweift. Von der Spitze bis zu dem etwas vorgezogenen Baso-Lateralwinkel verläuft ein starker, unten sehr verbreiterter, nach der Schliessrandseite sich verflachender, an der Tergo-Lateralseite steil abfallender Kiel, der die Klappe in 2 ungleiche Felder theilt, wovon die grössere Schliessrandseite flach selbst etwas vertieft, die stets viel schmälere, doch in der Breite wechselnde Tergo-Lateralseite zurückgebogen ist, zuweilen so stark, dass der Mittelkiel die Klappenseite zu begrenzen scheint. In den Fällen, wo das Feld etwas breiter wird, zeigt es in der Nähe des Tergalrandes eine deutliche, von der Spitze ausgehende, rinnenartige Einsenkung. Ueber die Oberfläche des grossen Feldes laufen in regelmässigen Abständen schmale, ziemlich starke Querrippen parallel dem Basalrande bis zum Kiele, an dem sie in einem etwas stumpfen Winkel sich schräge gegen den Tergalrand aufwärts biegen. (Bosq. l. c. Taf. 2, Fig. 1, a. b. — Reuss, Taf. 3, Fig. 5, 6.)

Terga. In der v. Hagenow'schen Sammlung sind einige sehr vollständige Exemplare, wovon das grösste 8 mm lang ist, enthalten, ich selbst fand nur eine grössere Anzahl Bruchstücke.

Sie sind rhombisch, nur wenig länger als breit, convex, die Spitze ist gegen das Scutum gekrümmt und der obere stark bogenförmig gekrümmte Carinalrand fast so lang wie der untere. Längs des nach oben zu ausgeschweiften Schliessrandes, der viel kürzer als der Scutalrand ist, zieht sich eine sanft gerundete Wulst, welche durch eine bis zur Spitze laufende Depression von dem übrigen Klappenfelde getrennt ist. Der mittlere Theil der Klappe erhebt sich zu einen Kiel, welcher von der Spitze anfangs bogenförmig, dann gerade bis zum etwas spitzen Basalwinkel verläuft und die untere Hälfte der Klappe in 2 gleich breite Theile theilt; die Querrippen laufen den unteren Seitenrändern parallel und in gleichen Abständen in den Kiel unter einem fast rechten Winkel zusammen. (Bosq. l. c. Taf. 2, Fig. 2, a. b.) — Das von Darwin abgebildete Tergum (l. c. Taf. 4, Fig. 8, b.) hat einen breit abgerundeten Basalwinkel, wie es weiter nicht beobachtet wurde.

Eine Sub-carina, ein Rostrum und Sub-rostrum sind noch nicht in der Rügenschen Kreide beobachtet.

Obere Latera. Ich besitze 12 Bruchstücke, in der v. Hagenow'schen Sammlung fehlen sie. — Sie sind flach, sehr schmal und etwas schief 3seitig, spitz, die Querrippen sehr flach, gegen die Spitze oft undeutlich. Die Unterseite verdickt sich zu einem von der Mitte bis zur Spitze auslaufenden scharf hervorragenden Kamme, dessen abschüssige Seiten mit schräg abwärts nach dem Rande zu laufenden, oft undeutlichen Anwachslinien versehen sind und als 2 die beiden Seitenränder begrenzende Zonen fast bis zur Basis der Klappen hinablaufen. In der Grösse fand ich sie ebenso veränderlich wie die unteren Latera. Das grösste Bruchstück hat an der Basis ein Breite von 2,5 mm, das kleinste von nur 0,5 mm, die Länge konnte nicht gemessen werden, weil an den Bruchstücken entweder die Spitze oder die Basis abgebrochen war. (Bosquet l. c. Taf. 2, Fig. 7, a. b.)

Untere Latera. Die Klappen der unteren Wirtel, die in der Rügenschen Kreide sehr zahlreich gefunden wurden, sind unter einander in Grösse und Form sehr verschieden und kommen die 6 Hauptformen, welche Bosquet davon in der Limburger Kreide unterscheidet, auch in der Rügenschen Kreide vor. Nämlich:

1) Klappen ziemlich convex, oval, nach oben etwas schmäler, die stumpfe Spitze etwas einwärts gebogen, die Unterseite mit einem Kamm in der Mitte, der an seinen Seiten mit etwas schrägen Anwachsstreifen versehen ist. (Bosq. l. c. Taf. 2, Fig. 8, a. b.) Sie sind auf der Unterseite den oberen Latera ähnlich.

2) Klappen convex, von mehr oder weniger 3seitiger Form, mehr hoch als breit, mit stumpfer, breiter, oft schief gestutzter Spitze; die Unterseite mit nur schwach entwickeltem Kamme, der oft 2 Drittel der Klappen einnimmt. (Bosq. Taf. 2, Fig. 9, a. b.)

3) Die Form dieses Latus nähert sich sehr der des Vorhergehenden, unterscheidet sich aber durch den in der Mitte ausgeschweiften Basalrand und durch die nur sehr schmale basiläre Anwachszone der Unterseite. Die Klappen sind sehr klein. (Bosq. Taf. 3, Fig. 1, a. b.)

4) Klappen ein fast gleichseitiges Dreieck bildend, mit stumpfen Ecken und bogenförmigem Basalrande; die Unterseite ist fast eben. (Bosq. Taf. 2, Fig. 10, a. b.)

5) Klappen von der Form der Vorhergehenden, aber der Basalrand in der Mitte mit einer schmalen und tiefen Ausrandung. Die Unterseite hat in der Mitte einen kurzen Kamm, von dem aus rechtwinkelig ab eine rippenförmige Erhöhung quer durch die Mitte der Klappe verläuft. (Bosq. Taf. 2, Fig. 11 und 12, a. b.)

6) Klappen 3eckig, der Basalrand mehr oder weniger ausgerandet. Unterseite wie bei 5, nur ist dem Basalrand noch ein Lamelle angewachsen. (Bosq. Taf. 3, Fig. 2, a. b.)

Die Oberseite aller dieser Formen ist nicht verschieden. Sie zeichnet sich aus durch eine mehr oder weniger hervortretende, bandförmige Wulst, die von der Spitze bis zur Mitte des Basalrandes verläuft und die Klappe in 2 Hälften theilt. Ueber diese Wulst hinweg laufen der Quere nach und parallel dem Basalrande bandförmige Rippen. Der Lage des Wulstes entspricht auf der Unterseite der Klappen die kammförmige Erhöhung.

Es kommen in der Rügenschen Kreide noch andere Latera und zwar viel zahlreicher vor, welche denselben Formwechsel durchmachen und durch die Sculptur der Oberfläche den beschriebenen Latera zum Verwechseln ähnlich sind. Die Unterseite derselben hat aber statt des Kammes in der Mitte eine mehr oder weniger breite, flach rinnenförmige, von der Spitze fast bis zur Basis verlaufende Depression. Der Basalrand ist entweder dünn und ziemlich scharf, so dass die Klappe im unteren Drittel ihre grösste Dicke hat und allmählig zum Rande abfällt, (Taf. II, Fig. 6. d. d.′: e. e.′: f. f.′ Vergr. $\frac{8}{1}$) oder bei den allermeisten Klappen verdickt sich der Basalrand unmittelbar nach innen zu und bildet einen Kamm, der mehr oder weniger hervorsteht, so dass der Rand fast umgebrochen erscheint. (Taf. II. Fig. 6. a. a.′; b. b.′; c. c.′ Vergr. $\frac{8}{1}$.) Dieser Kamm besteht oft aus zahlreichen, kleinen, schuppenförmigen, verwachsenen Lamellen. Ist der Basalrand wie bei der Form 5 der vorhergehenden Klappen ausgerandet, so erscheinen auf der Innenseite der Ausrandung zuweilen eine oder mehrere kleine freie Lamellen, die schon von der Ober-

seite aus zu sehen sind. (Taf. II, Fig. 6, c. c'. Vergr. $\frac{8}{1}$). Wenn die Depression tiefer rinnenförmig wird und in die Spitze ausläuft, so wird diese dadurch mitunter zweilappig.

Es ist sehr schwer sich ein Bild zu machen, wie diese Klappen angeordnet gewesen sind. Am wahrscheinlichsten erscheint es, dass die Klappen mit erhabener Unterseite, die dadurch mit den oberen Latera verwandt sind, auch die oberen Stellen des unteren Lateral-Wirtels eingenommen haben, hingegen die Klappen mit der vertieften Unterseite mehr nach unten zu sassen und vielleicht die Stielschuppen bildeten. Die 3seitigen Formen haben wohl die Rostralgegend eingenommen, während die mehr ovalen in der Carinalgegend gesessen haben. — Bosquet hat den zweiten Formenkreis nicht beobachtet. — In der v. Hagenow'schen Sammlung fanden sich überhaupt keine Latera dieser Art.

Selten in der Rügen'schen Kreide. — Scheint in der oberen Kreide sonst verbreitet zu sein und wurde in England, Limburg, Belgien, Schweden, Hannover und Galizien gefunden.

2. **P. cancellatus** Marss.

Diese leicht erkennbare und mit keiner anderen bekannten Cirripedie zu verwechselnde Art wurde schon von v. Hagenow in einigen recht vollständigen, noch auf der Kreide festsitzenden Carinae und mehreren Bruchstücken, sowie von mir gleichfalls in zahlreichen Bruchstücken gefunden. Alle Klappen zeichnen sich dadurch aus, dass von deren Spitze strahlend, kräftige, hohe und breite Rippen bis zum Basalrande verlaufen, zwischen denen sich tiefe mehr oder weniger breite Querfurchen befinden, so dass die Oberfläche dadurch gegittert erscheint.

Die Carina, welche allein bisjetzt in vollständigen Exemplaren gefunden wurde, hat die Gestalt eines halben, kurzen, breiten, hohlen Kegels. Die dicken, strahlenden Rippen verlaufen bis zum Basalrande und lassen diesen etwas gekerbt erscheinen, die kurzen Querfurchen zwischen den Rippen sind tief, oft etwas halbmondförmig. Höhe 4—5 ^{mm} bei einer unteren Breite von 3—4 ^{mm}.

Taf. II, Fig. 7, a: Carina von der Oberseite, a': dieselbe von der Unterseite. Vergr. $\frac{6}{1}$.

Unter den zahlreichen Bruchstücken erkennt man Theile von Latera, wahrscheinlich von einem oberen Latus und Theile vom Tergum, doch sind die Stücke zu unvollständig, als dass man daraus die Form der Klappe construiren könnte.

Scheint in der Rügenschen Kreide nicht so selten zu sein.

Ich besitze ausserdem noch eine Anzahl Bruchstücke von Lepadidenklappen aus der Rügenschen Kreide, die noch anderen als den beschriebenen Arten angehören. Sie sind aber zu unvollständig, als dass es gestattet wäre, bestimmte Vermuthungen darüber auszusprechen. Bei dem seltenen Vorkommen dieser Lepadidenreste hängt die Erweiterung unserer Kenntniss ganz von dem glücklichen Zufall ab, durch den der Sammler und Forscher begünstigt wird.

II. **Verrucidae** Darw.

Cirripedien ohne Stiel. Scuta und Terga nur an einer Seite beweglich, an der anderen mit Carina und Rostrum zu einer unsymmetrischen Schale verbunden. — Hierzu nur die einzige Gattung Verruca.

Verruca Schum.

Schale unsymmetrisch aus 6 Klappen gebildet, wovon 4, nämlich 1 Scutum, 1 Tergum, 1 Carina und 1 Rostrum zu einem Ringe verwachsen sind, 2 aber, nämlich 1 Scutum und 1 Tergum beweglich bleiben und einen Deckel bilden.

1. **V. prisca** Bosq.

1853 Verruca prisca, Bosquet, Monographie des Crustacés fossiles du terrain crétacé du Limbourg p. 4, Taf. 1, Fig. 1—7.

1854 — — Darwin, A Monograph on the Subclass Cirrepedia p. 525, Taf. 21, Fig. 4 und Index syst. p. 626.

1854 — — Darwin, A Monograph on the fossil Balanidae and Verrucidae p. 43, Taf. 2, Fig. 10, a - c.

1857 — — Bosquet, Notice sur quelques Cirripèdes recemment découverts dans le terrain crétacé du Duché de Limbourg, p. 4, Taf. 1, Fig. 2, a. b.

Bisjetzt wurde von mir nur ein vollständiges 2 mm langes Scutum mobile und ein etwas beschädigtes 2,25 mm langes Tergum mobile gefunden.

Scutum mobile. Fast 3seitig, verlängert, flach, mit bogenförmigem Schliessrande, die Spitze nach dem Tergum mobile geneigt. Der Tergo-Lateralrand ist fast gerade, mit 2 Gelenkleisten, wovon die untere breiter als die obere ist. Der niedergedrückte Gelenktheil ist von dem grösseren flachen Felde der Oberfläche durch eine hervorragende kammförmige Leiste, die von der Spitze bis zu dem zugespitzten Baso-Lateralwinkel verläuft, getrennt. Der fast gerade Basalrand bildet mit dem Schliessrande einen rechten Winkel. Ueber die ganze Oberfläche laufen der Quere nach und parallel, gleich weit von einander entfernte Anwachsstreifen, die sich um den scharfen Schliessrand herum auf eine unterseits längs desselben hinlaufende, hervorragende Leiste fortsetzen. Die Unterseite besitzt eine kreisförmige Muskelgrube. (Bosq. Monogr. Taf. 1, Fig. 2, a und b.)

Tergum mobile. Fast 4seitig, ziemlich breit und flach, die stumpfe Spitze gegen das Scutum geneigt. Der untere Lateralrand ist gerade und etwas kürzer als der obere bogenförmige, mit dem er einen rechten Winkel bildet. Die Oberfläche wird der Länge nach durch eine von der Spitze erst bogenförmig dann gerade verlaufende, flache Leiste, welche schräge abgestutzt und unten zugespitzt ist, in 2 ungleiche Hälften getheilt, wovon die grössere 3seitige Hälfte mit regelmässigen, dem unteren Carinalrande parallelen Awachslinien bedeckt ist. Die andere Hälfte ist schmäler mit 2 Gelenkleisten versehen, wovon die untere die breitere ist, die Anwachslinien laufen aufwärts und bilden mit denen der anderen Hälfte einen rechten Winkel. (Bosq. Monogr. Taf. 1, Fig. 3, a. b. — Bosq. Notice Taf. 1, Fig. 2, a. b.)

Die übrigen Klappen des Ringes sind hier noch nicht beobachtet.

Sehr selten in der Rügenschen Kreide. — Sonst noch gefunden in der oberen Kreide von Limburg und in Belgien sowie in der oberen Kreide von Norwich in England.

Ostracoda.

Das Vorkommen einer Ostracode in der Rügenschen Kreide wird zuerst von Bosquet (Crust. foss. du terrain crét. du Limbourg p. 48) erwähnt, welcher die Cytherella ovata (Röm.) durch v. Hagenow mitgetheilt erhalten hatte. Von weiteren Ostracoden-Funden ist bisjetzt nichts bekannt geworden. Hagenow scheint sich nicht speziell mit Ostracoden beschäftigt zu haben, da er sonst doch noch einige der häufiger vorkommenden Arten hätte schwerlich übersehen können. In seiner Sammlung findet sich nur eine Art, die Bairdia subdeltoidea (Münst.) und zwar unter dem Namen Cytherina cretacea.

Die Ostracoden sind mit Ausnahme weniger Arten sehr selten in der Rügenschen Kreide und sehr ungleich vertheilt, und gilt von ihnen dasselbe, was ich früher schon über das Vorkommen der Foraminiferen angeführt habe*), dass die eine Kreideschicht von der daneben liegenden Schicht in Beziehung auf Anzahl und Häufigkeit der Arten sehr verschieden sein kann. Es erfordert daher sehr viel Zeit und Geduld, die einzelnen Schalen aus den Schlämmrückständen auszulesen, um nur mit einiger Vollständigkeit die Rügenschen Arten kennen zu lernen. Hat nun auch meine mehrjährige Durchsuchung dieser Schlämmrückstände kein vollständiges Bild der Ostracoden-Fauna geben können, so macht sie uns doch mit mehreren neuen Arten bekannt, die anderwärts in der oberen Kreide noch nicht gefunden wurden, und die uns ähnlich wie bei den Foraminiferen so auch bei den Ostracoden auf gewisse lokale Eigenthümlichkeiten in der baltischen Schreibkreide schliessen lassen.

In der systematischen Anordnung habe ich die Bosquetschen Gattungen beibehalten. Die neuere Systematik hat bei den Ostracoden-Gattungen die Merkmale zu ihrer generischen Unterscheidung fast ausschliesslich von dem Thierkörper hergenommen, und ist es dadurch den Paläontologen unmöglich gemacht, die fossilen Schalen, die keine Spur des Thieres

*) Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen, siehe diese Mittheilungen, Jahrgang 10, p. 117.

mehr enthalten, in diesen neuen Gattungen unterzubringen, deren Schalen oft nur ausserordentlich geringe Unterschiede zeigen. Es muss noch weiteren Forschungen vorbehalten bleiben, ob die Zoologen hierin nicht zu weit gegangen sind.

I. **Cytherella** Bosq.

Schalenklappen flach, ungleich, die rechte grösser und bei geschlossener Schale die linke im ganzen Umfange umfassend, längs des inneren Randes mit einer Furche, welche den Rand der linken Klappe aufnimmt.

Diese Gattung kommt nur fossil vor, wesshalb das Thier unbekannt ist. — Klappen meistens glatt, seltner mit erhabenen Punkten oder Knötchen besetzt, zuweilen mit wulstförmigen Erhabenheiten. Während die Furche an dem innern Rande der rechten Klappe in ihrem ganzen Umfange verläuft, findet an der linken Klappe diess im umgekehrten Sinne statt, jedoch mit dem Unterschiede, dass der vertiefte äussere Theil nur vom Rückenrande über den hinteren bis zum Bauchrande verläuft. Die Klappen besitzen im Innern in der Mitte, etwas mehr dem Rückenrande genähert eine länglichrunde, meist etwas schief gerichtete, nur wenig hervorragende Erhabenheit, der bei manchen Arten auf der Aussenseite der Klappen eine Vertiefung entspricht, in deren Grund sich bisweilen eine kleine Anschwellung zeigt.

1 **C. ovata** (Röm.).

1841 Cytherina ovata F. A. Römer, die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges p. 104, Taf. 16, Fig. 21.

1845 — — Reuss, die Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation 1, p. 16; Taf. 5, Fig. 35.

1851 — — Reuss, Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg in Haidinger naturw. Abhandl. IV, 1, p. 48; Taf. 5, Fig. 2.

1851 — leopolitana Reuss, ibid. p. 48; Taf. 6, Fig. 3.

1854 Cytherella complanata Rss. Wiener Denkschriften Bd. 7, p. 140; Taf. 28, Fig. 9.

1873 — ovata (Röm.) Reuss, in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 151; Taf. 28, Fig. 4.5.

Die zuerst von Römer abgebildete und beschriebene Art hat eine eiförmige Schale, und stimmen damit die von Reuss als Cytherina ovata, C. leopolitana und C. complanata abgebildeten Formen überein. Was Bosquet und Jones zu dieser Art rechnen, stimmt nicht ganz mit der ursprünglichen Römer'schen Abbildung. Bosquet beschreibt die Form der Schale im ausgewachsenen Zustande als fast nierenförmig (Bosq. Entomostr. foss. du terrain crét. du Limbourg p. 45, Taf. 8, Fig. 1) und erklärt die eiförmige Form nur für den Jugendzustand. Diese Annahme erscheint sehr unwahrscheinlich, weil die eiförmige Form ebensogross selbst noch grösser als die nierenförmige wird und oft eine Länge von über 1 mm erreicht. Man muss daher 2 Formen unterscheiden, die echte C. ovata Röm. und die C. reniformis Bosq. Zu ersterer gehören die eben angeführten Citate. Die eiförmige Schale hat einen fast gleichmässig gekrümmten Rücken- und Bauchrand, vorne ist sie etwas breiter zugerundet, die stärkste Wölbung der Klappen fällt nach hinten zu, und ist der Abfall der Wölbung gegen den Hinterrand mehr oder weniger steil, während die Wölbung sich nach vorne allmälig abdacht.

β. **reniformis** Bosq.

1847 Cytherina reniformis Bosq. Description des Entomostracés fossiles de la craie de Maestricht, p. 6; Taf. 1, Fig. a—f.

1853 Cytherella ovata (Röm.) Bosq. Crustac. foss. du terr. crét du Limbourg, p. 45; Taf. 8, Fig. 1.

Schale mit mehr oder weniger geraden oder etwas eingebogenem Bauchrande, wodurch die Schale eine schwach nierenförmige oder fast bohnenförmige Gestalt annimmt.

Die Schalenoberfläche ist bei allen hiesigen Exemplaren ganz glatt, auch zeigt sich an der Stelle, wo auf der Mitte der Innenseite die kleine Erhabenheit hervortritt, äusserlich keine Depression.

Ziemlich häufig, doch ist die Form β. reniformis hier seltner. — Gehört zu den verbreitetsten Kreideostracoden, findet sich aber hauptsächlich in den oberen Schichten, kommt nach Jones auch noch im Gault vor.

2 **C. Münsteri** (Röm).

1838 Cytherina Münsteri Röm. Neues Jahrbuch für Mineralogie von Leonh. & Bronn p. 516, Taf. 6, Fig. 13.
1845 — parallela Rss. Verstein. der Böhmischen Kreideformation, 1, p. 16; Taf. 5, Fig. 35.
1849 Cytherella truncata Jones, A Monogr. p. 30, Taf. 7, Fig. 25.
1851 Cytherina parallela Rss. Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg (Haid. naturw. Abhandl. IV, 1, p. 47; Taf. 5, Fig. 1.
1873 Cytherella Münsteri (Röm.), Reuss in Geinitz Elbthalgebirge II, p. 152; Taf. 28, Fig. 6, 7.
1878 — parallela (Reuss), Brady, A Monograph of the Ostracoda of the Antwerp Crag (Transast. of the zoological Society of London) p. 407, Taf. 62, Fig. 2 a—c.

Diese Art steht der vorhergehenden sehr nahe und wenn alle die verschiedenen Formen, welche dazu gerechnet werden, wirklich dazu gehören, so dürfte eine spezifische Trennung kaum auszuführen sein. — Sie unterscheidet sich durch die beinahe geraden, fast parallelen Rücken- und Bauchränder, wovon der Rückenrand mitunter einen ganz schwachen Bogen bildet. Beide Enden sind gerundet, am vorderen ist die Rundung gleichmässig, am hintern etwas schief. Es entspricht die hiesige häufigere Form ganz der C. perallela Reuss.

Eine zweite hier vorkommende Form ist schmäler, am hinteren Rande schief gerundet; man kann sie als forma angustata bezeichnen.

Ganz anders verhält sich die von Bosquet ursprünglich als Cythere truncata (Descr. des Entomostr. foss de la craie de Maestricht, 1847, p. 7; Taf. 1, Fig. 2, a—c) abgebildete und beschriebene, später für synonym mit Münsteri (Röm.) gehaltene und unter diesem Namen in Crust foss. du terr. crét du Limbourg p. 48, Taf. 8, Fig. 2 beschriebene und abgebildete Art, deren hinteres Ende schief abgestutzt ist. Diese

Bosquet'sche C. truncata kommt in der Rügenschen Kreide nicht vor, auch führt Reuss an (Geinitz Elbthalgeb. l. c.), dass er eine so ausgesprochene Form nie beobachtet habe, und es bleibt daher zweifelhaft, ob sie bisher in den Deutschen Kreidegebilden gefunden ist. Die von Bosquet als Cytherella compressa (Münst.) (Descript. des Entomostr. foss des terr. tert. de la France p. 11, Taf. 1, Fig. 1) aus dem Belgischen Tertiär beschriebene und abgebildete Art hat auch die grösste Aehnlichkeit mit einer breiten Form der C. Münsteri und in auffallender Weise mit der Abbildung von C. truncata Jones (A Monogr. of the Entomostr. of the cret. form of Engl. p. 30, Taf. 7, Fig. 25).

Die Schalenoberfläche aller Rügenschen Exemplare ist ganz glatt.

In der Rügenschen Kreide in der forma parallela häufig, die forma angustata seltner. — Vom Gault an, besonders aber in der oberen Kreide und bis in's Tertiär hinein.

3 **C. Williamsoniana** Jones.

1849 Cytherella Williams. Jones, A Monograph of the Entomostraca of the cret. form. of England p. 31; Taf. 7, Fig. 26, a—i.

1851 Cypridina leioptycha Rss. Foraminif. u. Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg (Haid. naturw. Abhandl. IV. 1, p. 49, 50; Taf. 6, Fig. 1.

1873 Cytherella Williamsoniana Jon. Reuss in Geinitz Elbthalgebirge II. p. 153; Taf. 28, Fig. 9, 10.

Schale flach-zusammengedrückt, verlängert-länglich, bis 0,80 mm lang, an beiden Enden fast gleich breit, mit fast parallelen Rändern, vorne mehr, hinten sehr wenig gerundet, die linke Klappe nach hinten zu ein wenig schmäler, von einem wulstigen Saume eingefasst, der am Rücken- und Bauchrande sich verschmälert und verflacht, am hinteren Ende sich meist in 2 wulstige Buckel erhebt und vor dem Rückenrande in die mittlere Fläche der Klappe hineinbiegt. Der mittlere Theil der Klappe flach, meist durch eine Furche

von dem Saume abgegrenzt, längs des Bauchrandes mit einem schmalen Kiele, der vor dem hinteren Buckel abbricht, längs des Rückenrandes mit einer kurzen wulstförmigen Erhöhung, in der Mitte etwas dem Rückenrande zu mit einem Grübchen. Auf der Innenseite der Klappen befinden sich an den Stellen, wo auf der Oberffäche die Buckel hervortreten, Vertiefungen, die rundliche, höckerförmige Erhabenheit in der Mitte entspricht auf der Oberfläche dem Grübchen. Die Oberfläche ist bald völlig glatt, bald mit zerstreuten Wärzchen besetzt, wovon aber die wulstförmigen Erhabenheiten sowie der Saum frei bleiben. Die Rücken- und Bauchansicht der Schale ist leistenförmig, am Hinterende je nach dem stärkeren oder geringeren Hervortreten der Buckel verbreitert. Die Buckel und Wülste sind übrigens sehr verschieden bei den verschiedenen Exemplaren entwickelt, zuweilen verflachen sie sich so sehr, dass nur ein geübtes Auge die Art noch erkennen kann.

Die grosse Veränderlichkeit der Sculptur-Verhältnisse der Schalen-Oberfläche macht es erklärlich, dass die Abbildungen von dieser Art so verschieden ausgefallen sind, dass es schwer hält, sie auf dieselbe Art zu beziehen. Hat man jedoch erst eine grössere Anzahl von Exemplaren untersucht und sich von der Wandelbarkeit dieser Verhältnisse vergewissert, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass die citirten Autoren alle dieselbe Art vor sich gehabt haben. Die ursprünglichen Abbildungen von Jones und auch die von Reuss sind als nicht besonders gelungen zu bezeichnen und beziehen sich auf dieselbe glatte Form. Die Bosquet'sche Abbildung (Crust. foss. du terr. crét. du Limbourg, Taf. 5, Fig. 2) scheint schon wegen der körnig-warzigen Oberfläche und der nicht angedeuteten hinteren Buckel so verschieden, dass man darunter eine ganz andere Art vermuthen könnte, wenn nicht Bosquet seiner Beschreibung die Bemerkung hinzufügte, dass diese Wärzchen bei ausgewachsenen Exemplaren verschwänden. Dann führt auch Jones eine var. granulosa an, von der er später wieder meint (Notes on the cretac. Entomostr. Geolog. Mag. Vol. 7, p. 74, 1870), dass sie möglicher Weise eine besondere Art sein könne.

Man muss demnach zwei Formen unterscheiden, die ganz glatte, ursprüngliche C. Williamsoniana von Jones und

β. **Bosqueti.**

Diese Form ist von Bosquet (Crust. foss du terrain crétacé du Limbourg) p. 52, Taf. 5, Fig. 2 als C. Williamsoniana beschrieben und abgebildet. Sie unterscheidet sich von der glatten Hauptform dadurch, dass mit Ausnahme des Saumes und der wulstförmigen Buckel und Kiele die Oberfläche mit kleinen zerstreuten Wärzchen und der hintere Rand mit sehr feinen Zähnchen besetzt ist.

Die von Jones l. c. angeführte und auch Fig. 26 i abgebildete var. granulosa ist dadurch von unsrer Varietät verschieden, dass die ganze Oberfläche mit Einschluss der Erhabenheiten mit Wärzchen besetzt ist.

Bosquet betrachtet die glatten Exemplare als ausgewachsene Exemplare, die im Alter die Wärzchen verloren haben. Diess ist bestimmt ein Irrthum, weil die glatten Exemplare durchaus keine Spuren abgebrochener Wärzchen bewahren und auch in ihrer Grösse die warzigen nicht übertreffen und in manchen Gegenden nur allein vorkommen. So hat Reuss weder an sächsischen Exemplaren noch an solchen von Lemberg Wärzchen beobachtet (Geinitz Elbthalgeb. l. c.).

Ziemlich selten, in der Form β. verbreiteter. — Geht nach Jones vom Gault bis zur oberen Kreide.

Taf. II, Fig. 8, a: glatte Form, rechte Klappe, b: linke Klappe, c: linke Klappe vom Rückenrande gesehen, d: var. Bosqueti, rechte Klappe e: linke Klappe. Vergr. $\frac{30}{1}$.

4 **C. auricularis** Bosq.

1847 Cypridina auricularis Bosq. Descr. des Entomostr. foss. de la craie de Maestricht p. 16; Taf. 3. Fig. 2, a—d.

1851 Cytherella auricularis Bosq. Crust. foss. du terr. crét. du Limbourg, p. 50, Taf. 4. Fig. 19.

Diese Art hat Aehnlichkeit mit glatten Formen der Vorigen. Die Schale ist ebenso flach-zusammengedrückt und von demselben Umrisse. Die Seitenränder sind fast parallel, der hintere Rand ist etwas mehr schief gerundet, selbst schief abgestutzt. Auf der Oberfläche der Klappen verlaufen der Länge

nach nahe den Rändern zwei wulstförmige Leisten, die sich vorne und hinten vereinigen und in ihrer weiteren, oft sehr schwachen, verflachten, undeutlichen Verschlingung eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Ohre besitzen.

Sehr selten. — Sonst bisher nur im Senon von Limburg und Belgien gefunden.

2. **Bairdia** M'Coy.

Schalenklappen mehr oder weniger gewölbt, ungleich, die linke grösser und die rechte in dem Rücken- und Bauchrande umfassend. Schloss einfach, an der linken Klappe aus einer schmalen Längsfurche bestehend, die sich in der Mitte so verengt, dass sie beinahe verwischt erscheint, und in welche sich der dünne Rand der rechten Klappe hineinlegt. Der vordere, hintere und Bauchrand der rechten Klappe zu einer schmalen Platte verdünnt. Der Bauchrand der rechten Klappe mit einer kleinen lappenartigen Ausbreitung, welche sich unter den Rand der linken Klappe hineinschiebt.

Klappen meist glatt, selten mit ausgestochenen Punkten oder kleinen Stacheln, oder Härchen besetzt, die Ränder meist durchscheinend. Die Innenwand der Klappe zeigt bei manchen Arten eine kleine flache Grube, den Schliessmuskel-Eindruck, welche gegen das vordere Drittel hin zwischen der Mittellinie und dem Bauchrande liegt, bei manchen Arten stärker durchscheinend als die Schale ist und unter dem Mikroskop sich als eine Vereinigung von gerundeten oder winkeligen Zellen zu erkennen giebt. Zuweilen sind diese schon äusserlich durch eine Verdickung der Schale angezeigt.

1. **B. subdeltoidea** (v. Münst.)

1830 Cythere subdeltoidea v. Münster, Jahrbuch für Mineralogie und Geologie von Leonhard und Bronn. p. 64.

1838 Cytherina — v. Münster, F. A. Römer im Jahrbuch für Mineralogie und Geologie von Leonhard und Bronn, p. 517; Taf. 6, Fig. 16.

1847 Cythere trigona Bosq. Descr. des Entomostr. foss. de la craie de Maastricht p. 8, Taf. 1, Fig. 3, a–c.

1850 Bairdia subdeltoidea Bosq. Descr. des Entomostr. foss. des terrains tert. de la France et de la Belgique p. 29, Taf. 1, Fig. 13, a—d.

1854 — — Bosq. Crust. foss. du terr. crétacé du Limbourg p. 56, Taf. 8, Fig. 4 a—f.

β **denticulata.** — Der vordere und hintere Rand der rechten Klappe nach dem Bauchrande zu mit kleinen, breiten, dichtstehenden Zähnchen besetzt.

Schalen oval-dreieckig, bis 1,30 mm lang, stark gewölbt, vorne schief gerundet, hinten breit zugespitzt. Rechte Klappe kleiner als die linke, der Rückenrand stark bogenförmig gekrümmt, in der Mitte abgestutzt, der Bauchrand sanft gebogen, in der Mitte wegen des einwärts gebogenen in Form eines Läppchens hervortretenden Randes sanft ausgeschweift erscheinend, hinten schnabelförmig zugespitzt. Linke Klappe mit stark bogenförmigem, mitunter fast winkligem und innen mit einer Furche versehenem Rückenrande, das hintere Ende verschmälert, stumpf zugespitzt, aber nicht schnabelförmig. Die Wölbung der Schale ist in der Mitte am grössten, mit nach allen Seiten gleichmässiger Abdachung. Die Schalenoberfläche ist an den hiesigen Exemplaren ganz glatt.

Bei der Varietät β. denticulata ist die kleinere rechte Klappe vorne und hinten nach dem Bauchrande zu mit 15—20 dichtstehenden, kurzen, breiten Zähnchen besetzt, der Rücken- und Bauchrand frei davon. Sonst bieten die Schalen keine Verschiedenheiten von der Hauptform. Jones und Bosquet erwähnen auch das Vorkommen von 4—5 Dörnchen an den Extremitäten der Klappen, doch muss dies noch eine andere Bildung als bei unserer Varietät gewesen sein.

In der Rügenschen Kreide sehr häufig, auch die var. denticulata nicht selten. — Ist vom Cenoman an durch die obere Kreide- und Tertiärformation verbreitet. Ob die noch heute in den Meeren vorkommende lebende Art identisch mit der fossilen ist, bedarf noch weiterer Untersuchung, denn die Schalen unserer fossilen lassen keine Spur der von Jones und Bosquet an der lebenden beobachteten, durchscheinenden, als Schliessmuskel-Eindruck auftretenden Rosetten (lucid spots) erkennen, selbst auch nicht, wenn man sie vorher in einer

Lösung von kohlensaurem Kalium, wie Jones empfiehlt, gekocht hat.

Taf. II, Fig. 9, a: rechte Klappe der var. denticulata Vergr. $\frac{30}{1}$ b: oberer Rand derselben stärker vergrössert $\frac{75}{1}$.

2. **B. faba** Reuss.

1845 Cytherina faba Reuss, Versteinerung der böhm. Kreideformation II, p. 104, Taf. 24, Fig. 13.
1855 Bairdia faba Rss. Kreidegebilde Mecklenb. in Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. Bd. 7, p. 278; Taf. 10, Fig. 2.
1873 — arcuata v. faba Rss. in Geinitz Elbthalgebirge Bd. II, p. 141, Taf. 26, Fig. 8, 9.

Die Schale unserer Art ist meist klein 0,40 mm lang, grosse 0,90 mm lange Exemplare sind sehr selten, verlängert bohnenförmig, fast gerade, etwa $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, vorne gerundet, mit sanft gebogenem Rückenrande und sehr schwach eingebogenem Bruchrande, das Hinterende in eine stumpfe Spitze schief verschmälert. Die Klappen sind mässig gewölbt am stärksten in der Mitte, die Oberfläche ist völlig glatt.

Ist sehr nahe verwandt mit B. arcuata (v. Münst.) (Cytherina arcuata v. M., F. Römer, in Leonhard und Bronn Jahrbuch für Mineralogie 1838, p. 517, Taf. 6, Fig. 17) und wenn man deren Formenkreis sehr ausdehnen will, so müssen damit ausser B. faba noch mehrere andere tertiäre wie B. linearis und curvata Bosq. (Bosq. Descr. des Entomostr. foss. des terr. tert. de la France et de la Belgique p. 34, Taf. 2, Fig. 1 und 2) sowie auch die folgende Art vereinigt werden. Die Endglieder dieser Formenreihe sehen dann aber sehr verschieden aus.

Die Rügen'schen Exemplare stimmen genau mit den von Reuss (l. c.) gegebenen Abbildungen, aber nicht mit denen von Bosquet (Crust. foss. de Limburg Taf. 5, Fig. 3 und 4) überein, welche hinten sehr allmählig in eine verdünnte Spitze auslaufen.

Nicht gar selten. — Sonst in den Böhmischen, Sächsischen, Westfälischen und Mecklenburgischen Kreidegebilden gefunden. Die übrigen Fundorte sind nicht mit Sicherheit auf diese Art zurückzuführen.

3. **B. modesta** Rss.

1851 Cytherina modesta Rss. Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels v. Lemberg in Haid. naturw. Abh. IV. 1, p. 40; Taf. 26, Fig. 9.
1851 — acuminata Rss. ibid. Taf. 5, Fig. 7, 8.
1873 Bairdia modesta Rss. Geinitz Elbthalgebirge Bd. II, p. 142, Taf. 26, Fig. 10, 11.

Unterscheidet sich von B. faba durch den fast geraden Bauchrand und das durch einen schiefen Bogen in die im Bauchrande liegende Spitze zugerundete Hinterende. Bosquet unterscheidet von seiner B. arcuata eine var. gracilis, wozu er B. modesta Rss. citirt. Diese schlanke dünne Form (Crust. foss. de Limbourg Taf. 5, Fig. 4) hat aber keine Aehnlichkeit mit der von Reuss zu seiner B. modesta gegebenen Abbildung.

Selten. — Sonst noch im Lemberger Kreidemergel, im Westfäl. Unter-Senon bei Hamm und im Pläner von Strehlen gefunden.

4. **B. angusta** Jones.

1849 Bairdia angusta (Münster) Jones, A. Monograph of the Entomostr. of the cretac. format. of England p. 26, Taf 6, Fig. 18, a—f.

Klappen schmal schief-eiförmig, bis 0,60 mm lang, vorne schief gerundet, nach hinten in das stumpfliche Hinterende sich allmählig verschmälernd, der Rückenrand sanft gebogen, der Bauchrand fast gerade oder ein wenig eingebogen. Oberfläche gewölbt gegen die Ränder gleichmässig und allmählig abfallend, ganz glatt. Der Schlossrand der linken Klappe in der Mitte mit einer sehr schmalen Furche, die sich in beiden Enden etwas erweitert.

Jones glaubte in dieser Art die Cythere angusta v. Münst. (Jahrbuch für Mineralogie 1830 p. 63, n. 10) gefunden zu haben, — die unzureichende Münstersche Beschreibung kann aber ebensowohl auf andere Arten bezogen werden, — und hält auch Cytherina laevigata Römer (Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges 1841, p. 104, Taf. 16, Fig. 20) sowie C. attenuata Rss. für nicht verschieden davon. Später (Geolog. Mag. Vol. 7, 1870, p. 79) erklärt er sie für eine Cytheridеis. Rss. (Geinitz Elbthalgebirge II, p. 150, Taf. 28, Fig. 1—3) der die Cytherina laevigata Röm. wieder als ein Cytheridеis herstellt und dazu auch die von ihm beschrie-

bene C. attenuata zieht, lässt es jedoch zweifelhaft, ob die Jones'sche B. angusta dazugehört.

Die Rügenschen Exemplare stimmen sehr genau mit der Abbildung von Jones überein, die mehr eine Bairdia als eine Cytherideis darstellt, wie aus der Form des Rückenrandes der linken Klappe Fig. 18f und 18f* hervorgeht. Die von Jones zu B. angusta citirten Cytherina laevigata Römer und C. attenuata Rss. müssen als Synonyme gestrichen werden, weil sie zu Cytherideis laevigata (Röm.) Reuss gehören. — Geschlossene Schalen wurden hier noch nicht gefunden, weshalb ich mich selbst über die gegenseitige Lage der Klappen nicht unterrichten konnte.

Sehr selten in der Rügenschen Kreide. — In England im Gault von Folkestone, im Detritus von Charing und im Chalk von Gravesend. Die übrigen Fundorte sind zweifelhaft.

3. **Cythere** Müller.

Schalenklappen ungleich, die linke etwas grösser als die rechte und diese in ihrem ganzen Umfange, wenn gleich oft sehr wenig, umfassend. Der Rückenrand besteht aus einer schmalen Längsleite und einer daneben befindlichen Furche. An der rechten Klappe liegt erstere nach aussen, letztere nach innen, während an der linken Klappe das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Bei der Vereinigung beider Klappen legt sich die äussere Seite der rechten Klappe auf den äusseren deprimirten Theil des Rückenrandes der linken Klappe. Das Schloss der rechten Klappe besteht aus 2 Zähnen, die an den entgegensetzten Enden der inneren Längsdepression stehen und von denen der vordere meist grösser und stärker ist. Sie passen in 2 am Rückenrande der linken Klappe befindliche Grübchen.

Die sehr zahlreichen Arten dieser Gattung sind in ihrem Schalenbau ausserordentlich verschieden, doch ist es bisher nicht gelungen, sie in mehreren Gattungen zu vertheilen. — Schalen oval, länglich, zuweilen fast 3- oder 4seitig, nach vorne zu meist gerundet und breiter, oft gezähnelt, hinten häufig steil niedergedrückt und in eine der Bauchseite zugewandte Spitze oder einen gezähnelten Lappen endigend. Die stärkste Wölbung der Klappen befindet sich bald im mittleren Theile,

bald mehr nach hinten oder dem Bauchrande zu, und fällt oft steil gegen diesen ab, während gegen den vorderen und Rückenrand ein meist allmähliger Abfall stattfindet. Die Bauchseite der vereinigten Klappen stellt daher sehr oft eine ziemlich breite, eiförmige, herzförmige, dreiseitige oder pfeilförmige Fläche dar, welche von der Oberseite der Klappen zuweilen durch einen hohen Kiel gesondert wird. Die Oberfläche ist sehr häufig mit kleinen Grübchen, ausgestochenen Punkten, Wärzchen, Rippen und vor der Mitte mit einem grösseren Sub-Centralhöcker versehen, welchem im Innern der Klappe eine Grube als Schliessmuskel-Eindruck entspricht. — Die Schlosszähne der rechten Klappe sind sehr verschieden entwickelt, oft lang und stark, selten getheilt, dann wieder sehr klein und kaum wahrnehmbar, doch ist der vordere fast immer etwas stärker. An der linken Klappe befinden sich dagegen am vorderen Ende bei manchen Arten zwei ungleiche vordere Schlosszähne, der eine unmittelbar vor, der andere hinter der vorderen Zahngrube gelegen. Bei einigen Arten kommt noch ein dritter oft rudimentärer Zahn vor der hinteren Zahngrube der linken Klappe vor. — Bei sehr vielen Arten finden sich am Rückenrande, der Lage der Schlosszähne entsprechend, 2 ohrförmige Erweiterungen (Schlossohren), wovon die grössere vordere mit eine Verdickung der Schale verbunden ist und auf der Aussenseite zuweilen einen deutlichen, glasig-glänzenden Höcker, den vorderen Schlosshöcker trägt. Das hintere Schlossohr tritt meist undeutlich oder auch gar nicht hervor.

1. **C. saccata** Marss.

Klappen oval-elliptisch bis 0,60 ^{mm} lang, vorne und hinten gerundet, stark gewölbt, die Wölbung von der Mitte nach dem Bauchrande aufsteigend und über diesen hinweg sackartig erweitert, nach vorne, dem Rücken und nach hinten ziemlich steil abfallend, mit flach hervortretendem Vorder- und Hinterrande; die Wölbung ist oben glatt, vor dem Rande von 2—3 schwachen, oft kaum hervortretenden Kielen umsäumt, die von der Rücken- und Bauchseite wahrnehmbar sind. Der Bauchrand der linken Klappe in der Mitte durch ein Läppchen einwärtsgebogen. Der Schlossrand der rechten Klappe

mit 2 Zähnen die mit 5—6 zarten Querrillen versehen sind, so dass sie von der Seite fein gekerbt erscheinen, der vordere Zahn spitzer und mehr hervortretend, der hintere gerundet. Die linke Klappe besitzt auch einen kleinen und flachen vorderen, ebenfalls gerillten Zahn, dem eine Zahngrube unterhalb des vorderen Zahnes der rechten Klappe entspricht. Schlossohren und Schlosshöcker fehlen gänzlich, auch ist auf der Innenseite der Klappen keine Muskelgrube vorhanden. — Der Verschluss der Schale muss nur ein sehr loser sein, weil keine einzige geschlossene Schale, aber sehr zahlreiche einzelne Klappen gefunden wurden.

Durch die quergerillten Zähne nähert sich diese Art der Gattung Cytheridea.

Nicht selten.

Taf. III, Fig. 10,[c] a: rechte Klappe von aussen, b: dieselbe von innen, c: dieselbe vom Rückenrand, d: linke Klappe von innen, e: rechte Klappe von vorne gesehen, unten erkennt man daran den obersten Zahn sämmtlich Vergr. $\frac{30}{1}$, f: der vordere Zahn stärker vergrössert $\frac{75}{1}$.

2. C. ornatissima (Rss.)

1846 Cytherina ornatissima Rss. Versteinerungen der böhmischen Kreideformation p. 104; Taf. 24, Fig. 18.

1854 — — (Rss.), Bosquet, Crustac. foss. du terrain crét. du Limbourg p. (97), Taf. 9, Fig. 6 und var. nodulosa Taf. 7, Fig. 7.

Nach den Exemplaren, die Reuss aus Böhmen an Bosquet mitgetheilt hatte, bestimmte dieser die von ihm beschriebenen und abgebildeten Limburger Exemplare als C. ornatissima Rss., sonst würde man nach der Reuss'schen Beschreibung und Abbildung (l. c.) sie nicht mit der Bosquetschen Art für identisch gehalten haben. Später erklärte auch Reuss (Geinitz Elbthalgebirge II, p. 146; Taf. 27, Fig, 5, 6), dass die Sächsischen und Böhmischen Exemplare mit den Bosquet'schen übereinstimmten, doch ist die von ihm daselbst gegebene Abbildung der Beschreibung wenig entsprechend. Vermuthlich ist die Zeichnung erst nach dem Tode von Reuss angefertigt, und trifft den Autor daher nicht die Schuld. C. ciliata Reuss oll nach Bosquet auch nur eine Abänderung von C. orna-

tissima sein. Die Art ist übrigens in Anzahl, Höhe und Gestalt der Knötchen auf der Oberfläche sehr veränderlich.

Klappen 4seitig-länglich, bis 1,00 mm lang, nach hinten ein wenig verschmälert, am vorderen Rande breiter, schief gerundet, mit einem ziemlich breiten, verdickten, glatten oder mit kleinen Höckerchen besetzten, am Rande fein gezähnelten Saume. Rücken- und Bauchrand fast gerade, nach vorne schwach divergirend. Die Schlossohren stark entwickelt, das vordere mit einem mehr oder weniger glasig-glänzenden Schlosshöcker. Die Wölbung des Mittelfeldes der Klappen nach hinten zu am stärksten und plötzlich fast senkrecht zu einem fast dreiseitigen, stumpfwinkeligen, gezähnelten, hinteren Lappen abfallend, dessen unterer Rand 4 oft etwas längere Zähne trägt. Längs des Bauchrandes erhebt sich die Wölbung zu einem hohen, mit stumpfen oder spitzen Höckern besezten Kiel, der mit der Wölbung zum vorderen Randsaume allmählig abfällt. Etwas vor der Klappenmitte befindet sich ein grosser rundlicher Höcker, ein zweiter schwächerer in der hinteren Hälfte verlängert sich in einen höckerigen Wulst, welcher durch eine Depression von den beiden hinteren Endhöckern, die den Absturz der Wölbung begrenzen, getrennt ist, der sich aber zwischen diesen beiden Höckern nicht so weit nach hinten verlängert, wie es die Bosquet'sche Abbildung zeigt und in sämmtlichen Rügenschen Exemplaren den Absturz nicht ganz erreicht. Ausserdem ist die ganze Wölbung von Höckern besetzt, die bald spitz, bald stumpf sind, sich auch verflachen, zusammenlaufen und vielfach verschlungene Querrunzeln bilden, zwischen denen mitunter bei stärkerer Vergrösserung kleine Grübchen (ausgestochene Punkte) zu erkennen sind. Die Schlosszähne sind bei dieser Art sehr stark entwickelt, bei stärkerer Vergrösserung erkennt man auf denselben einige sehr zarte Querrillen.

Verbreitet in der Rügenschen Kreide. — Geht vom Gault bis zur obersten Kreide.

3. **C. ornata** Bosq.

1847 Cypridina ornata Bosq. Descript. des Entomostr. foss. de la craie de Maastricht. p. 21, Taf. 4, Fig. 3 a—f.

1853 Cythere ornata Bosq. Crust. foss. du terrain crét. du Limbourg, p. (103), Taf. 9, Fig. 8, a–d.

Der vorhergehenden Art sehr nahe verwandt und in ihrer Form sehr ähnlich, unterscheidet sie sich dadurch, dass ausser dem Centralhöcker und dem von diesem nach hinten zu laufenden, oft scharfkantigen Kiel und der Erhebung an dem Bauchrande keine weiteren Höcker oder Warzen vorhanden sind, die Oberfläche aber mit kleinen Grübchen, (ausgestochenen Punkten) dicht besetzt ist. Der hintere Absturz der Klappenwölbung endigt an dem Bauch- und Rückenrande mit zwei scharfen Ecken, wovon die Ecke am Rückenrande ein wenig weiter nach hinten vorgezogen ist (nicht am Bauchrande wie auf der Bosquet'schen Abbildung), während beide Ecken bei der vorigen Art gleich weit nach hinten liegen. Der hintere Lappen ist ebenfalls schief stumpfwinklig-3seitig, auch mit Grübchen besetzt und hat ausserdem am Rande etwas längere Zähne. Der Bauchrand der Klappe ist in der Mitte ein wenig nach innen gebogen, wodurch auf der Bauchansicht der Schale sich eine ovale Vertiefung kenntlich macht. — Bosquet erwähnt noch, dass das vordere Schlossohr in der Mitte ausgerandet ist, und dass hinter dem Ohre sich eine 3eckige Depression befinde. An Maastrichter Exemplaren, die ich zu vergleichen Gelegenheit hatte, treten diese Verhältnisse sehr deutlich hervor, während sie an den Rügenschen mehr verwischt erscheinen. Diese sind überhaupt etwas kleiner, nicht über 0,75 mm lang und die Höcker und die Kiele treten nicht so scharfkantig hervor.

Selten. — Ist bisher nur in der oberen Kreide gefunden, wenn nicht C. Haidingeri Rss. (Bosq. Descr. des Entom. foss. des terrain tert. de la France et Belgique, p. 125, Taf. 6, Fig. 10, a—e) auch nur eine tertiäre Form dieser Art ist.

4. **C. acutiloba** Marss.

Hat sehr grosse Aehnlichkeit mit der vorhergehenden Art, auch ist die ganze Oberfläche gleichfalls mit kleinen Grübchen (ausgestochenen Punkten) dicht besetzt. Die Schale ist aber dünner, meist etwas kleiner, bis 0,60 mm lang, nach hinten zu mehr keilförmig verschmälert, die Wölbung der

Klappen flacher und ausser dem niedrigen Centralhöcker ist der hintere sehr schwach entwickelt, oft kaum wahrnehmbar. Die Ecke des hinteren Absturzes am Rückenrande tritt noch weiter nach hinten hinaus, so dass die Ecke am Bauchrande schräge über der anderen liegt. Der Hinterlappen ist klein und spitzwinkelig, die eine Seite nach dem Rückenrande zu etwas ausgeschweift, der Rand mit sehr kleinen, oft nur angedeuteten Zähnchen. Auf dem Bauche ist die Schale in der Mitte nicht nach innen gebogen, und die Bauchansicht lässt daher keine Vertiefung erkennen.

Sehr selten.

Taf. III, Fig. 11, a: linke Klappe, b: Schale vom Bauche gesehen. Vergr. $\frac{30}{1}$.

5. **C. filicosta** Marss.

Schale eiförmig-keilförmig, bis 0,55 mm lang, vorne breit gerundet und mit einem etwas weiter nach dem Bauchrande hinabreichenden Saume, nach hinten verschmälert. Das hinterste Ende der Klappen stark niedergedrückt, einen kleinen 3seitigen fast geraden Lappen bildend, dessen Ränder mit sehr kleinen Zähnchen mehr oder weniger besetzt sind. Mittelfläche mässig gewölbt, in der Mitte am Centralhöcker am stärksten, die Wölbung hinten steil abfallend, ganz glatt. Vom Centralhöcker an zieht sich in der Mitte nach hinten zu eine schwache Wulst, diese sowie auch die Seiten der Wölbung längs des Rücken- und Bauchrandes sind durch eine fadenförmige Rippe, die bis zum Absturz verläuft, gezeichnet.

Nicht selten.

Taf. III, Fig. 12, a: linke Klappe, b: Schale vom Rücken gesehen. Vergr. $\frac{30}{1}$.

6. **C. chelodon** Marss.

Schale klein, bis 0,5 mm lang, länglich, fast so dick wie breit, vorne schief gerundet ohne Saum, die linke Klappe nach dem Schlossende zu mit einer etwas vorspringenden Ecke, der Rücken- und Bauchrand fast gerade. Das hintere Ende der Klappe stark niedergedrückt, einen fast 3seitigen breiten Lappen bildend, dessen Ecke in einen nur wenig stumpfen, in der Mittellinie der Klappe liegenden Winkel vorgezogen ist. Die Wölbung nach dem Bauchrande zu aufstei-

gend und ebenso wie nach vorne plötzlich abfallend und hinten beiderseits mit einer scharfen Ecke endigend, in der Mitte mit einer Längswulst, die von mehr oder weniger hervortretenden kleinen Wärzchen eingefasst wird. Der vordere Rand an manchen Exemplaren mit einigen kleinen Zähnchen. Schlosszähne mit 2 Querrillen, die bei dem vorderen grösseren Zahn ziemlich tief sind, weshalb dieser von der Seite gesehen einer dreizehigen Klaue ähnlich sieht, welche Zahnbildung für diese Art sehr characteristisch ist. Schlosshöcker sehr wenig entwickelt.

Nicht gar selten.

Taf. III, Fig. 13, a: rechte Klappe, b: linke Klappe, c: die Schale vom Rücken gesehen, d: die Schale von vorne gesehen, e: die rechte Klappe vom Schlossrande gesehen, sämmtliche Vergr. $\frac{30}{1}$, f: der vordere Schlosszahn stärker vergr. $\frac{75}{1}$.

7. **C. ceratoptera** Bosq.

1850 Bosquet Descript. des Entomostr. foss. des terrains tert. de la France et de la Belgique p. 114, Taf. 6, Fig. 2.

Schale länglich-keilförmig, Klappen vorne schief-gerundet und gezähnelt, hinten in einen schief 4seitigen, der Bauchseite zugewandten, gezähnelten Lappen endigend, mit geradem, gezähneltem Rückenrande und etwas gebogenem Bauchrande. Die Wölbung der Klappen fällt nach hinten etwas steiler ab, erhebt sich aber am Bauchrande zu einem mit dicken, glatten Dornen besetzten Kamm, der nach hinten zu am höchsten ist und hier einen längeren Dorn trägt, sonst ist die Wölbung ganz glatt. In der Bauchansicht ist die Schale pfeilförmig.

Sehr selten und nur in einem Exemplar gefunden. — Ist sonst bisjetzt nur im untersten Tertiär von Belgien und Frankreich gefunden.

8. **C. longispina** Bosq.

1853 Bosquet, Crustac. foss. du terrain cret. du Limbourg p. 86, Taf. 6, Fig. 7.

Klappen länglich, bis 0,75 mm lang, vorne gerundet, mit einem undeutlichen Saume, hinten in eine 3seitige, dem Rückenrande ein wenig zugekehrte Spitze auslaufend. Rückenrand gerade. Wölbung der Klappen stark aufgeschwollen,

besonders längs des Bauchrandes, über welchen die Anschwellung in einem runden Bogen hinausragt. Die Wölbung hat in der Mitte eine quere, etwas schiefe, furchenförmige Einschnürung welche die Wölbung in 2 Buckel theilt, wovon der hintere Buckel in einen dem Bauchrande zugewandten, meist kurzen, kegelförmigen Dorn ausläuft. Die Wölbung ist glatt, an der Bauchseite erscheinen bisweilen auf dem Absturz der Anschwellung einige Längsfurchen. Schlossohr und Schlosszähne habe ich nicht beobachtet, doch können die Zähne an den wenigen von mir gefundenen Klappen abgebrochen sein, sehr klein müssen sie jedenfalls gewesen sein. Bosquet erwähnt ihrer gar nicht.

Sehr selten. — Nur in der obersten Kreide von Limburg und in Belgien beobachtet.

9. **C. acanthoptera** Marss.

Hat grosse Aehnlichkeit mit der vorhergehenden Art, ist aber immer kleiner nur 0,55 mm—50 mm lang und verhältnissmässig kürzer. Hinten rundet sich die Klappe schief und zwar gleichfalls dem Rückenrande zu geneigt ab, mit nur angedeuteter Spitze. Die Einschnürung der Klappenwölbung geht quer über die Mitte und die am Bauchrande liegende grössere Anschwellung hat einen geraden Kamm, der sich nicht in einen Bogen über den Bauchrand hervorbiegt und hinten am Absturz der Wölbung in einen kurzen, aber breiten, nach dem Bauchrande zugewandten Dorn ausläuft. Die Schlosszähne sind sehr klein und schwer wahrzunehmen; der Schlosshöcker fehlt.

Selten.

Taf. III, Fig. 14, a: linke Klappe, b: rechte Klappe vom Rücken gesehen, c: rechte Klappe von vorne gesehen. Vergr. $\frac{30}{1}$.

10. **C. umbonata** (Williams.)

1847 Cytherina umbonata Williamson. Transact. of the Manchestr. Philosoph. Society, Val. 8, p. 82, Taf. 4, Fig. 78.

1849 Cythere umbonata Will., Jones, A. Monograph of the Entomostr. of the cretac. format. of England p. 12, Taf. 2, Fig. 3.

Schale länglich, bis 0,65 mm lang. Klappen vorne schief gerundet, mit einem sich am Bauchrande hinabziehenden, vorne oft zerstreut und kurz gezähnelten Saume, hinten gleichfalls und zwar dem Rückenrande zu schief gerundet und stumpflich-spitz. Rückenrand gerade, Bauchrand sanft ausgeschweift, durch einen halbkreisförmigen Bogen in das Hinterende übergehend. Wölbung der Klappen durch eine quere Einschnürung in 2 Buckel geschieden, wovon der hintere in ein weit abstehendes, kegelförmiges Horn ausläuft, das nur wenig ausserhalb der Mittellinie, etwas mehr nach der Bauchseite und nach hinten zu entspringt. Die Schlosszähne sind ausserordentlich klein und weiter von einander entfernt, als bei den anderen Arten. Schlosshöcker fehlend. Die Oberfläche ist mit feinen ausgestochenen Pünktchen besetzt, zwischen denen sich kleine Wärzchen befinden, die mitunter eine concentrische Ordnung annehmen, bald treten die Pünktchen, bald mehr die Wärzchen hervor, so dass demnach die Oberfläche mehr oder weniger rauh erscheint, zuweilen fast glatt wird.

Selten. — Sonst noch in der oberen Kreide Englands.

Taf. III, Fig. 15, a: rechte Klappe, b: dieselbe vom Rückenrande gesehen, c: dieselbe von vorne gesehen. Vergr. $\frac{30}{1}$.

11. **C. pedata** Marss.

β. **laevis**. Die Oberfläche ganz glatt.

Hat den Habitus der vorigen Art, ist aber im Allgemeinen grösser, bis 1,0 mm lang, vorne etwas breiter und nach hinten zu mehr allmählig zugespitzt, die quere Einschnürung der Klappen-Wölbung ist nicht vorhanden, statt derselben findet sich in der Mitte eine kleine der Quere nach längliche Grube, unterhalb welcher das ziemlich lange nach hinten gerichtete Horn entspringt. Die Oberfläche ist bald mit kleinen Grübchen und dazwischen liegenden Wärzchen dicht besetzt, bald vollständig geglättet, so dass ohne Zweifel diese Form von Jugend an den glatten Zustand bewahrte und deshalb als besondere Varietät aufgeführt zu werden verdient; sie ist auch meist etwas grösser als die Hauptform. Das Horn scheint ziemlich lang zu sein, doch war die Spitze stets abgebrochen.

Selten. — Die Hauptform fand ich auch in der Quadraten-Kreide von Hamm in Westphalen.

Taf III, Fig. 16, a: rechte Klappe, b: linke Klappe der var. laevis, c: dieselbe var. vom Rücken gesehen. Vergr. $\frac{30}{1}$.

12 **C. tricornis** Born.

1855 Cythere tricornis Bornemann, die mikroskopische Fauna des Septarienthons von Hermsdorf p. 63, Taf. 10, Fig 8.

Schale klein, kaum 0,5 mm lang, wegen des breiten Horns fast eiförmig-rhombisch erscheinend, fast so dick wie lang und breit, vorne gerundet, hinten spitz. Rücken- und Bauchrand stark gebogen. Die Wölbung der Klappen sehr stark, allmälig zu einem etwas nach hinten geneigten und über den Bauchrand hinaus reichenden, breiten und spitzen Horn erweitert, welches nach vorne in einem gleichmässigen Bogen, nach hinten unter einem einspringenden Winkel abfällt. Schalenoberfläche glatt.

Sehr selten. — War bisjetzt nur im Hermsdorfer Septarienthon gefunden.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite.
Anatifera cretae Steenstr.	18
Bairdia	34
angusta Jon.	37
arcuata v. faba Rss.	36
faba Rss.	36
modesta Rss.	37
subdeltoidea (Münst.)	34
— v. denticulata	35
Cypridina auricularis Bosq.	33
leioptycha Rss.	31
ornata Bosq.	41
Cythere	38
acanthoptera Mrss.	45
acutiloba Mrss.	42
ceratoptera Bosq.	44
filicosta Mrss.	43
longispina Bosq.	44
ornata Bosq.	41
ornatissima (Rss.)	40
pedata Mrss.	46
— v. laevis	46
reniformis Bosq.	29
saccata Mrss.	39
subdeltoidea Münst.	34
tricornis Born	47
trigona Bosq.	34
umbonata (Will.)	45
Cytherella	28
auricularis Bosq.	33
complanata Rss	28
Münsteri (Röm.)	30
ovata (Röm.)	28
parallela Brady	30
truncata Jon.	30
Williamsoniana Jon.	31
Williamsoniana v. Bosquети Mrss.	33
Cytherina acuminata Rss.	37
faba Rss.	36
laevigata Röm.	37
leopolitana Rss.	28
modesta Rss.	37
Münsteri Röm.	30
ornatissima Rss.	40
ovata Röm.	28
parallela Rss.	30
reniformis Bosq.	29
subdeltoidea Münst.	34
umbonata Will.	45
Mitella fallax Bosq.	20
Pollicipes	19
cancellatus Mrss.	24
fallax Darw.	20
maximus Sow.	6
medius Steenstr.	6
ornatissimus Müll.	6
solidulus Steenstr.	15
undulatus Steenstr.	15
Scalpellum	4
Darwinianum Bosq.	4
cretae (Steenstr.)	18
depressum Mrss.	14
elongatum Bosq.	6
fossula Darw.	11
gracile Bosq.	6
maximum (Sow.)	6
Michelottianum Seguz.	11
pygmaeum Bosq.	6
solidulum (Steenstr.)	15
Verruca prisca Bosq.	25

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Fig. 1. Scalpellum Darwinianum Bosq.

a: Stielschuppe von der Oberseite.
a′: Dieselbe von der Unterseite.
} Vergr. $\frac{8}{1}$.

Fig. 2. Scalpellum maximum (Sow.).

a: ein linksseitiges Carinal-Latus der v. Hagenow'schen Sammlung. Vergr. $\frac{2\frac{1}{2}}{1}$.

b, c, d: verschiedene Formen von Stielschuppen von der Oberseite.
b′, c′, d′: Dieselben von der Unterseite.
} Vergr. $\frac{8}{1}$.

Fig. 3. Scalpellum fossula Darw.

a: ein linksseitiges Scutum von der Oberseite.
a′: Dasselbe von der Unterseite.
} Vergr. $\frac{2\frac{1}{2}}{1}$.

b: ein rechtsseitiges Tergum von der Oberseite.
b′: Dasselbe von der Unterseite.
c: ein rechtsseitiges Carinal-Latus von der Oberseite.
c′: Dasselbe von der Seite gesehen.
} Vergr. $\frac{3}{1}$.

d, e: Stielschuppen verschiedener Form von der Oberseite.
d′, e′: Dieselben von der Unterseite.
} Vergr. $\frac{8}{1}$.

Fig. 4. Scalpellum depressum Marss.

a: Tectum vom Bruchstück einer Carina.
b: Durchschnitt des unteren Theils.
c: Durchschnitt aus dem oberen Theil eines anderen Bruchstücks.
} Vergr. $\frac{6}{1}$.

Fig. 5. Scalpellum solidulum (Steenstr.).

a: ein Carinal-Latus von der Oberseite.
a′: Dasselbe von der Unterseite.
} Vergr. $\frac{8}{1}$.

Taf. II.

Fig. 6. Pollicipes fallax Darw.

a, b, c: untere Latera in verschiedener Form von der Oberseite.
a′, b′, c′: Dieselben von der Unterseite.
d, e, f: Stielschuppen von der Oberseite.
d′, e′, f′: Dieselben von der Unterseite.
} Vergr. $\frac{8}{1}$.

Fig. 7. Pollicipes cancellatus Mrss.

a: eine Carina von der Oberseite.
a′: Dieselbe von der Unterseite.
} Vergr. $\frac{6}{1}$.

Fig. 8. Cytherella Williamsoniana Jones.
a: glatte Form, rechte Klappe.
b: linke Klappe.
c: linke Klappe vom Rückenrande gesehen.
d: var. Bosqueti, rechte Klappe.
e: linke Klappe derselben.
Vergr. $\frac{30}{1}$.

Fig. 9. Bairdia subdeltoidea (v. Münst.).
a: rechte Klappe der var. denticulata. Vergr. $\frac{30}{1}$.
b: oberer Rand derselben stärker vergr. $\frac{75}{1}$.

Taf. III.

Fig. 10. Cythere saccata Marss.
a: rechte Klappe von aussen.
b: dieselbe von innen.
c: dieselbe vom Rückenrande gesehen.
d: linke Klappe von innen.
e: rechte Klappe von vorne gesehen, unten erkennt man daran den obersten Zahn.
Vergr. $\frac{30}{1}$.
f: der vordere Zahn stärker vergr. $\frac{75}{1}$.

Fig. 11. Cythere acutiloba Marss.
a: linke Klappe.
b: Schale vom Bauche gesehen.
Vergr. $\frac{30}{1}$.

Fig. 12. Cythere filicosta Marss.
a: linke Klappe.
b: Schale vom Rücken gesehen.
Vergr. $\frac{30}{1}$.

Fig. 13. Cythere chelodon Marss.
a: rechte Klappe.
b: linke Klappe.
c: die Schale vom Rücken gesehen.
d: die Schale von vorne gesehen.
e: die rechte Klappe vom Schlossrande gesehen.
Vergr. $\frac{30}{1}$.
f: der vordere Schlosszahn stärker vergr. $\frac{75}{1}$.

Fig. 14. Cythere acanthoptera Marss.
a: linke Klappe.
b: rechte Klappe vom Rückenrande gesehen.
c: rechte Klappe von vorne gesehen.
Vergr. $\frac{30}{1}$.

Fig. 15. Cythere umbonata (Will.)
a: rechte Klappe.
b: dieselbe vom Rückenrande gesehen.
c: dieselbe von vorne gesehen.
Vergr. $\frac{30}{1}$.

Fig. 16. Cythera pedata Marss.
a: rechte Klappe.
b: linke Klappe der var. laevis.
c: Schale der var. laevis vom Rücken gesehen.
Vergr. $\frac{30}{1}$.

Ein Elektromagnet von ungewöhnlicher Grösse.

Von

Prof. Dr. **v. Feilitzsch** und Dr. **W. Holtz.**

Hierzu Taf. IV.

Durch einen Gelegenheitskauf war das physikalische Institut hiesiger Universität in Besitz einer grösseren Quantität Kupferband und Kupferdraht gekommen. Dieses Material glaubten wir nicht besser verwenden zu können als zur Herstellung eines möglichst grossen Elektromagneten. Unser Vorhaben wurde jedoch lange verzögert durch die Schwierigkeit, einen geeigneten Eisenkern zu gewinnen, denn diejenigen Werkstätten, welche überhaupt die Bestellung annehmen wollten, veranschlagten die Kosten auch für ungleich geringere Dimensionen, als wir in's Auge gefasst hatten, zu solcher Höhe, dass wir nicht glaubten, die Ausgaben unserem, mit recht geringen Mitteln ausgestatteten Institut zumuthen zu dürfen. Es lag nahe, den Eisenkern aus drei Stücken zu konstruiren, so zwar, dass zwei massive Cylinder auf eine starke eiserne Basis aufgeschraubt, statt der gewöhnlichen Hufeisen zur Verwendung kommen. Doch nahmen wir davon sofort Abstand, denn es zeigten uns in kleinen Dimensionen ausgeführte Vorversuche, dass an den, auch mit grösster Vorsicht hergerichteten Berührungsstellen zwischen den mit dem magnetisirenden Spirale umwundenen Cylindern und dem davon frei gebliebenen Querstück sich stets Pole nachweisen

liessen. Es liegt aber auf der Hand, dass dadurch die beabsichtigte Wirkung eine erhebliche Einbusse erleidet gegenüber solchen Magneten, bei denen ein ununterbrochener hufeisenförmig gebogener Cylinder verwendet wird. Endlich entschlossen wir uns, den Kern aus einzelnen Eisenlamellen herstellen zu lassen, die in ihrer ganzen Länge ohne Unterbrechung verlaufen, und glauben dadurch mit den, verhältnissmässig nur geringen Kosten von beiläufig 500 Mark, Nachahmenswürdiges in folgender Weise erreicht zu haben.

Es wurden 28 Streifen von bestem 7 mm dickem Eisenblech in solcher Breite geschnitten, dass dieselbe jeweilig den auf der beabsichtigten Hufeisenfläche senkrechten Sehnen eines Kreises von 195 mm Durchmesser entspricht. Diese Streifen wurden im Feuer sprenkelförmig gebogen und sorgfältig gegeneinander gefügt, so dass sie in ihrer Gesammtheit ein cylindrisches Hufeisen von 195 mm Durchmesser und 125 cm Höhe, gemessen von der untersten Biegung bis zur gemeinschaftlichen Ebene beider freier Enden, darstellen. Der von Mitte zu Mitte gemessene Abstand der freien Polflächen beträgt 596 mm. Besteht nun aber demgemäss der Magnetkern nicht aus einem massiven Stück, so war es wünschenswerth, auch die dadurch erwachsenden Vortheile bezüglich der Extraströme nicht zu vernachlässigen. Desswegen waren die einzelnen Lamellen vor ihrer Zusammenfügung auf den einander zugewandten Flächen lackirt worden, und wurden zunächst, um ein Verschrauben derselben zu vermeiden, nur interimistisch mit starken Drahtbändern an verschiedenen Stellen gegeneinander gepresst und so die Gesammtform gewahrt. Dann wurden die mit der Magnetisirungsspirale zu umlegenden Theile unter geeignetem Lösen und Wiederherstellen der Bänder mit der Feile bearbeitet, bis durch Beseitigung der vorspringenden Kanten die beabsichtigte Cylinderform erreicht war. Das Gewicht des derart gewonnenen Eisenkernes beträgt 628 Kilogramm.

Dieser Eisenkern wurde nun mit der Biegung nach unten in einem Kasten von 50 mm starken eichenen Bohlen, der im Lichten 870 mm lang, 255 mm breit und 295 mm tief ist, aufgerichtet und in demselben nach Wegnahme der daselbst vorhandenen Drahtbänder mittelst Cement und Ziegelsteinen eingemauert.

Der Kasten steht behufs leichteren Transportes auf eisernen Rädern mit breiten Reifen, und aus demselben ragen die graden Schenkel des Hufeisens 960 mm weit hervor. Demnächst wurden auch die provisorischen Bindedrähte an den freien Enden nach einander beseitigt, und durch einen sehr festen Hanfgurt ersetzt, welcher, Lage bei Lage aufgewunden, die ganzen Cylinderflächen bedeckt, und mit Siegellackfirniss getränkt, noch den weiteren Vortheil bietet, dass er jede Berührung zwischen dem Eisen und der Magnetisirungsspirale sicher verhindert.

Anlangend ferner die Magnetisirungsspirale, so sollte sowohl Kupferband als Kupferdraht zur Verwendung kommen. Das Bandkupfer im Gewicht von 100 Kilogramm wurde in Ringe zu je 15 Windungen mit zwischengelegten Guttaperchastreifen vertheilt. Diese wurden über die Eisencylinder gestreift und nachmals ihre Enden so mit einander verlöthet, dass alle eine fortlaufende Leitung bildeten. Der vorhandene Draht im Gewicht von 175 Kilogramm war theils mit Wolle, theils mit Baumwolle umsponnen, und theils in Schellack theils in Wachs getränkt. Er hat 2 mm Durchmesser, und es wurden immer zwei Drähte neben einander aufwärts und abwärts gewunden, mit Zwischenfügung von starkem Papier zwischen jede Lage. Derart entstanden ausser den Bandringen 5 Doppellagen, jede von 2 Drähten, und jede derselben bietet ungefähr den gleichen Widerstand dar, wie die gesammten Kupferbandwindungen. Um nun alle diese Drahtschichten nach Bedürfniss mit einander verbinden zu können, stehen auf dem Kastendeckel zwischen den Magnetschenkeln zwei Säulen, welche je 9 (sieben derselben sind jedoch nur verwendet) durch Holz von einander isolirte Metallringe tragen, deren jeder mit zwei Klemmschrauben zur Aufnahme der Drahtenden versehen ist. Die letzten führen zu einem Kommutator, der dem magnetisirenden Strom Existenz und Richtung verleiht.

Auf die Polenden sind 2 Eisenplatten von 33 mm Dicke aufgeschliffen und sind behufs Veränderung des Magnetfeldes gegen einander verstellbar. Sie laufen nach innen verjüngt zu und können noch mit eisernen Spitzen versehen werden. Längs derselben sind 11 mm breite und tiefe Rinnen einge-

hobelt, und an den äusseren Enden tragen sie Klemmschrauben zur Befestigung verschiedener Utensilien, z. B. nicol'scher Prismen, bei Anstellung des faraday'schen optischen Versuchs.

Figur 1 auf Tafel IV stellt den so gewonnenen Elektromagneten in etwa $\frac{1}{12}$ der Abmessungen dar. Zur besseren Vergleichung mit den grössten bisher beschriebenen Magneten, nämlich denen von Faraday (Exper. Res. N. 2192, 2246 und 2247) und dem, welchen Plücker konstruiren liess (Poggendorffs Annalen Bd. 72, S. 315 (1847) und Bd. 73, S. 549 (1848)), diene die folgende Zusammenstellung.

	Polabstand. mm.	Mittlere Länge des Kerns. mm.	Durchmesser des Kerns. mm.	Gewicht des Kerns. Kilo.	Quersch. des Drahts. [] mm.	Zahl der Drahtschichten.	Gewicht des Drahtes. Kilo.
Faraday's Woolwich-Rolle.	Stabmagnet.	711	63,5	17,8	14,52	4	19,5
Faraday's Hufeisenmagnet.	152	1168	95,25	64,8	14,52	3	20,3
Plücker's Hufeisenmagnet.	284	1320	102	84	14,93	3	35
Greifswalder Hufeisenmagnet.	596	2706	195	628	6,28	25*)	275

Zur bequemeren Anstellung verschiedener Versuche wurden noch weitere Einrichtungen getroffen, die in den Nebenfiguren der Tafel IV dargestellt sind. Wie in Fig. 4 befindet sich zwischen den Magnetschenkeln ein möglichst stabiler eichener Tisch, bestehend vorn und hinten aus massiven Brettern, welche oben und in der Mitte durch zwei ebenfalls starke Bretter verbunden sind. Letztere sind dreieckig durchbrochen zur Aufnahme und Führung eines starken dreieckigen Holzprismas; welches seinerseits eine kleine Tischplatte trägt, und mit derselben nach Bedürfniss gehoben und gesenkt und mittelst einer starken Metallschraube in jeder Lage festgestellt werden kann. Auf der obersten festen Platte befindet sich noch ein zweiter Kommutator, der ebenfalls mit der

*) Und zwar 15 übereinander liegende Windungen der Bandspirale und 10 Drahtlagen.

Batterie und den Drahtlagen in Verbindung steht, und dann bequem gehandhabt werden kann, wenn ein häufigerer Stromwechsel wünschenswerth wird.

Um sehr rasche Rotationen im Magnetfeld hervorzubringen, dient die in den Figuren 3 und 5 dargestellte Vorrichtung. An dem vorderen Tischbrett befindet sich ein mit der Hand in vertikaler Ebene drehbares Messingrad von 355 ^{mm} Durchmesser, welches mittelst Schnurlauf seine Bewegung auf ein zweites darunter befindliches Rad mit doppelter Geschwindigkeit überträgt. Von der grösseren Peripherie des letzteren geht abermals eine Schnur über Rollen zu einem (in Fig. 3 dargestellten) horizontalen Rad, auf dessen vertikaler Axe die unter Einfluss des Magnetismus in Bewegung zu setzenden Körper aufgeschraubt werden und mit einer gegen die ursprüngliche Bewegung verzehnfachten Geschwindigkeit rotiren. Wird zum Beispiel ein kleiner Kupfercylinder mit 40 Gramm leichtflüssigem Wood'schen Metall aufgeschraubt, so schmilzt das letztere bei Anwendung von etwa 50 kleinen grove-poggendorff'schen Elementen in weniger als 2 Minuten. Werden bei diesem Versuch die Polenden zu sehr (etwa bis auf 2 oder 3 Millimeter) angenähert, so ist der durch die Induktionsströme hervorgerufene Widerstand so erheblich, dass auch bei stärkster Spannung die Schnüre in den ausgekerbten Radkränzen schleifen, und eine raschere Rotation unmöglich wird.

Um die Wirkung des Rotationsmagnetismus einer grösseren Zuhörerschaft augenfällig zu machen, wurde der kleine Apparat Fig. 2 construirt. Auf die angenäherten Polplatten wird ein kleiner Tisch gesetzt, und dieser trägt eine um eine horizontale Axe drehbare mit schwarzen und weissen Sektoren bemalte Kupferscheibe. Dieselbe wird mittelst einer um die Axe laufenden Schnur und durch ein Gewicht in rascheste Drehung versetzt, und bewegt sich ungehindert zwischen den unthätigen Polen. Sobald aber der Strom geschlossen wird, verfällt die Scheibe in eine so langsame Rotation, dass sie fast stillzustehen scheint. An Axe und Umfang der Scheibe können schleifende Federn mit Klammerschrauben angelegt werden, um die ursächlichen Induktionsströme am Multiplicator nachzuweisen.

Von anderen Versuchen mögen nur die folgenden erwähnt werden: Zur Magnetisirungsspirale wurde eine Nebenschliessung angebracht und in diese ein etwa $\frac{1}{2}$ Meter langer Platinadraht von 0,065 ^{mm} Durchmesser eingeschalten. Der Widerstand desselben war so erheblich, dass er unter diesen Umständen und bei Anwendung von 50 der genannten Elemente kaum eine durch die Hand wahrnehmbare Erwärmung erfuhr. Bei Unterbrechung des primären Stromes wurde jedoch der Drath in Folge des Extrastromes unter heftigem Funkensprühen sofort verflüchtigt.

Die magnetische Drehung der Polarisationsebene im faraday'schen Flintglas ist bekanntlich schwierig, bisweilen nur nach mehrmaligen Reflectionen zu sehen. Wir bedienten uns eines prismatischen Stückes von 97 ^{mm} Länge mit parallelen Endflächen, und konnten die gewünschte Drehung mit der grössten Deutlichkeit bei nur einmaligem Durchgang des polarisirten Lichtes beobachten. Bei Anwendung von Zuckerlösung in einer 20 ^{cm} langen Röhre drehte sich die Polarisationsebene beim Stromwechsel aus Roth in helles Blau.

Die magnetische Wirkung auf Flüssigkeiten, Gase und Flammen, sowie die gewöhnlichen Erscheinungen des Diamagnetismus, die Einstellung der Magnekrystallaxen gegen nähere und fernere Pole, die Anziehungs- und Abstossungserscheinungen bei Anwendung der Drehwage u. s. w. können mit so voluminösen Objekten dargestellt werden, dass sie im grössten Auditorium sichtbar werden.

Greifswald, 1. Nov. 1880.

Ueber elektrische Figuren pulverartiger Körper in isolirenden Flüssigkeiten und eigenthümliche polarunterschiedliche Anhäufungen beider unter dem Einfluss strömender Elektricität.

(Hierzu Tafel V.)

Von

Dr. **W. Holtz.**

Die nachfolgenden Versuche sind von mir vor längerer Zeit bereits, freilich nur andeutungsweise, an einem andern Orte besprochen*). Inzwischen habe ich mich bemüht, dieselben zu vervollständigen und die am meisten characteristischen Erscheinungen in einer Reihe von Abbildungen zu fixiren. Eine speciellere Betrachtung möchte um deswillen wohl erwünscht sein, weil die Versuche so einfach sind, dass sie Jeder leicht mit geringen Mitteln wiederholen kann, während andrerseits die fraglichen Erscheinungen durch ihre Verwandtschaft mit anderen noch ungelösten Problemen ein grösseres Interesse beanspruchen dürften.

Literatur.

Elektrische Figuren pulverartiger Körper sind meines Wissens bisher nur in luftförmigen Medien beobachtet, und hier sind es die sogenannten Lichtenberg'schen Figuren, denen namentlich eine grosse Zahl von Untersuchungen gewidmet ist. Dieselben galten in der gewöhnlichen Art ihrer Darstellung lange als ein sicheres Unterscheidungszeichen

*) Poggendorff, Annalen, Ergänzungsbd. 7; 1876.

der beiden Elektricitäten, bis von Bezold zeigte, dass man die ringförmige Figur durch Verzögerung der Entladung mehr oder weniger vollkommen mit beiden Elektricitäten gewinnen könne*). Freilich war schon früher von Schneider, aber unter eigenthümlichen Versuchsbedingungen, constatirt, dass wenn auch nicht die gewöhnliche strahlenförmige, so doch eine formell verwandte Figur gleichfalls mit beiden Elektricitäten zu gewinnen sei**)

Ueber Bewegungen von Flüssigkeiten unter den Einfluss]strömender Elektricität liegen eine grosse Zahl von Abhandungen vor, wenn wir die bekannten Erscheinungen der „Endosmöse" mitrechnen wollen. Hiervon sehe ich jedoch ab, da es sich im Folgenden weder um eine galvanische Strömung, noch um besser leitende Flüssigkeiten, noch um die Abschliessung zweier Flüssigkeitshälften durch Diaphragmen handeln soll. Viel näher dem Folgenden stehen die Versuche von Quincke, welcher neben galvanischen auch reibungselektrische Ströme wirken liess und neben besser leitenden auch mehr oder weniger isolirende Flüssigkeiten benutzte, welche in enge Glasröhren eingeschlossen, aber durch kein Diaphragma geschieden waren***). Derselbe fand, dass sich die Flüssigkeit nicht immer im Sinne der positiven Elektricität, wie man bisher annahm, sondern je nach ihrer eigenen und der Natur der Röhrenwand auch im entgegengesetzten Sinne bewege, und dass die bewegte Menge im Uebrigen, wie es Wiedemann schon für die „Endosmose" erwiesen †), in gleichem Verhältniss mit der Stromintensität und dem Widerstande der Flüssigkeitssäulen wachse.

Derselbe Forscher untersuchte gleichzeitig die durch strömende Elektricität bewirkte Bewegung respective Fortführung von in Flüssigkeiten suspendirten pulverartigen Substanzen, und fand, dass auch diese je nach ihrer eigenen und der Natur der Flüssigkeit sowohl im Sinne der positiven Elektricität, als in entgegengesetzter Richtung fortführbar seien.

---

*) Poggendorff, Annalen, Bd. 144, 1861.

**) De figuris electricis; dissertatio; Bonn, 1840.

***) Poggendorff, Annalen, Bd. 113, 1861.

†) Wiedemann, Galvanismus, I, S. 378.

Auch bei diesen Versuchen wurden galvanische, wie reibungselektrische Ströme, leitende wie mehr oder weniger isolirende Flüssigkeiten, und zur Aufnahme letzterer, wie oben, enge Glasröhren benutzt.

Zur Erklärung gedachter Erscheinungen glaubt Quincke annehmen zu sollen, dass sich in den beweglichen Theilchen fortwährend Contactelektricität erzeuge, in den Flüssigkeitstheilchen durch ihre Berührung mit der Röhrenwand, in den suspendirten pulverartigen Substanzen durch ihre Berührung mit der Flüssigkeit, in welcher sie schwimmen. Ein solchergestalt elektrisirtes Theilchen werde voraussichtlich in demselben Sinne fortgetrieben, als die gleichnamige Elektricität der äussern Elektricitätsquelle die Flüssigkeitssäule durchströme.

Von einer weiteren Betrachtung der Quincke'schen Versuche meine ich Abstand nehmen zu dürfen, da es sich im Folgenden weniger um eine Fortführung beweglicher Theilchen, als vielmehr ihre eigenthümliche Gruppirung in der Nähe der Elektroden handeln soll, auch die hier vorliegenden Versuchsbedingungen wesentlich von den dortigen abweichen, sofern ich die betreffenden Substanzen nicht in engen Röhren, sondern in weiten Gefässen der Elektrisirung unterwarf.

Vorbemerkungen.

Zur Elektricitätsquelle bediente ich mich einer gewöhnlichen Influenzmaschine d. h. einer solchen, welche eine constante und nicht etwa eine discontinuirliche Strömung liefert. Disruptive Entladungen dürften möglichst zu vermeiden sein, weshalb man bei den Versuchen auch keine Condensatoren benutzen darf. Andererseits dürfte man die meisten Versuche, wenn auch unbequemer und weniger vollkommen, auch mit einer Reibzeugmaschine anstellen können.

Im Ganzen handelt es sich weder um grosse Quantität noch um hohe Intensität der elektrischen Wirkung. Die meisten Erscheinungen lassen sich ganz im Gegentheil am besten gewinnen, wenn man die Maschine so langsam, als nur irgend möglich dreht. Man wird durchschnittlich das Richtige treffen, wenn man die Kurbel in drei Sekunden etwa

nur eine einzige Umdrehung machen lässt. Wohl aber ist eine Hauptbedingung, dass die Bewegung eine möglichst gleichmässige ist, und dass die Scheibe nicht etwa auf kurze Zeit eine rückgängige Bewegung macht. Um diese Bedingung bei so langsamer Rotation zu erfüllen, ist freilich — bei Anwendung einer Influenzmaschine wenigstens — eine gewisse Uebung erforderlich. Will man bei verschiedener Form der Elektroden ihre Polarität wechseln, so kehrt man den Strom der Maschine in bekannter Weise um, oder man dreht die Kurbel rückwärts, was, auf kurze Zeit wenigstens, dieselbe Wirkung zur Folge hat.

Zur Aufnahme der Flüssigkeit wandte ich Glasgefässe von 6 — 9 Centimeter Weite und je nach Umständen von 3—15 Centimeter Höhe an. Es ist nicht unwesentlich, dass dieselben gute Isolatoren sind; deshalb rathe ich die Versuche nur mit erprobten Gläsern und auch dann nur in geheizten Räumen zu wiederholen. Da isolirende Gläser in der Neuzeit immer seltener werden, so mag es nicht überflüssig sein, auf die Firma Warmbaum & Quilitz in Berlin als Bezugsquelle für gedachte Zwecke zu verweisen. Statt der flachen Glasgefässe kann man sich übrigens auch aushülfsweise dieser oder jener Porzellanschalen und selbst der gewöhnlichen Untertassen bedienen. Der Mangel genügender Höhe oder der Mangel einer graden Bodenfläche tritt hier freilich mancher Erscheinung erschwerend in den Weg.

Leicht verdampfende Flüssigkeiten muss man behutsam eingiessen, auch darf man sie nicht zu lange dem Versuche unterwerfen, wenn sie nicht ihre sonstigen characteristen Eigenschaften verlieren sollen. Dies geschieht daher, weil sich an ihnen leicht Wasserdampf condensirt, der sie selbst und zugleich die innere Gefässwand ihrer Isolationsfähigkeit beraubt. Durch mehrfaches Umgiessen werden solche Flüssigkeiten natürlich noch in höherem Grade leitend. Zuweilen sind sie es auch schon frisch bezogen, weil der Verkäufer nicht immer absolut reine und trockene Behälter wählt. Eine gewisse Flüssigkeit aber, nämlich Schwefeläther, findet sich nur selten wasserfrei im Handel vor. Man muss für den vorliegenden Zweck ausdrücklich wasserfreie Waare fordern.

Aus ähnlichen Gründen muss man die zu benutzenden

pulverartigen Substanzen, welche ja sämmtlich mehr oder weniger hygroscopisch sind, vor jedem Versuche erwärmen, aber selbstverständlich nicht erhitzen, da sie, theilweise wenigstens, hierdurch andere Eigenschaften gewinnen würden. Die meisten Pulver darf man in der Flüssigkeit nicht längere Zeit aufbewahren, da sie auch dort, wo sie sich nicht auflösen, doch eine gewisse Aenderung zu erfahren scheinen. Sie zeigen sich dann mehr und mehr indifferent, einmal in ihrem Leitungsvermögen, dann in ihrem polarunterschiedlichen Verhalten Bei einzelnen findet eine derartige Veränderung schon während der kurzen Zeit ihrer Anwendung statt.

Zur Einführung der Elektricität in die Flüssigkeit sind je nach Umständen verschieden geformte Ueberleiter nöthig. Dieselben wählt man am besten von 4—6 Millimeter Dicke, damit in der Luft zwischen ihnen möglichst keine Ausgleichungen entstehn. Letztere haben einmal den Nachtheil, da s sie die Constanz der Strömung unterbrechen, dann, dass sie bei leicht entzündlichen Flüssigkeiten eine Zündung bewirken können. Will man nur einige oberflächliche Versuche anstellen, so mag man sich gleichwohl gewöhnlicher Drähte bedienen, welche leichter zu beschaffen und bequemer zu formen sind. Sollte bei solcher Gelegenheit eine Flüssigkeit entzündet werden, so braucht man nur vorsichtig die Drähte herauszuheben und die Schale zu verdecken.

Bei manchen Versuchen ist es nicht wohl zu umgehen, dass Flüssigkeitstheilchen durch elektrische Einwirkung staubförmig aus dem Gefässe geworfen werden. Ich möchte nicht unterlassen, daran zu erinnern, dass man unter Umständen die Politur der Maschine vor deren Einwirkungen schützen muss.

Figuren in der Ebene.

Zur Darstellung der hierhingehörigen Erscheinungen ist ein Gefäss von 3—5 Centimeter Höhe am geeignetsten. Man stellt es vor dem Brett der Maschine auf und füllt es zur Hälfte etwa mit der betreffenden Flüssigkeit an. Die Ueberleiter müssen so gebogen sein, dass sie sich in der Luft weiter von einander als in der Flüssigkeit befinden. Am günstigsten ist es, wenn sie überhaupt, also auch innerhalb der Flüssig-

keit ein wenig geneigt zu einander stehen. Man lässt beide Pole für gewöhnlich isolirt und berührt nur gelegentlich den einen oder anderen, um die etwaige Wirkung einseitiger Ableitung zu prüfen. Das Gefäss steht am einfachsten auf der Tischfläche, aber man kann die Erscheinungen auch dadurch variiren, dass man es auf eine isolirende Unterlage stellt. Man kann im einen oder andern Falle auch eine weisse oder schwarze Grundfarbe wählen, damit je nach der Farbe der Pulver die Figur um so deutlicher erscheint. Die Menge des zuzusetzenden Pulvers muss um so kleiner sein, je besser es leitet. Eine Federmesserspitze voll wird durchschnittlich genügen. Von reducirtem Eisen aber wäre es entschieden schon zu viel.

Es sind der Hauptsache nach zweierlei Art von Figuren darzustellen, solche, welche den Lichtenberg'schen, und solche, welche den magnetischen Zeichnungen eines Hufeisenmagneten gleichen. Zur Darstellung jener muss der eine Draht den andern auf dem Boden des Gefässes ringförmig umschliessen, zur Darstellung dieser müssen beide gleichförmig zwei entferntere Punkte der Bodenfläche berühren. Gedachte Unterscheidung ist indessen keine exacte, da im letzteren Falle jeder Leiter für sich eine der ersteren Art mehr oder weniger ähnliche Figur erzeugt. Die zweite Art schliesst also gewissermaassen die erstere Art mit ein. Es documentirt sich neben der gegenseitigen Einwirkung der Leiter hier gleichzeitig die Wirkung jedes einzelnen Leiters nach aussen. Aber die letztere Wirkung wird begreiflicher Weise verringert, wenn man das Gefäss, statt auf eine leitende, auf eine isolirende Unterlage stellt. Würde man bei der Darstellung der Lichtenberg'schen Figuren übrigens eine analoge Anordnung treffen, so würde man statt der gewöhnlichen einfachen Zeichnungen gleichfalls complicirtere Formen gewinnen. Tafel V zeigt die Figuren der ersten Art in den Abbildungen 1, 3, 13 und 14, während wir die Figuren der zweiten Art durch die Abbildungen 6, 8, 10 und 12 wiedergegeben finden.

Die Figuren der ersten Art unterscheiden sich wieder unter sich, und zwar in ähnlicher Weise, als wir es bei den Lichtenberg'schen Figuren kennen. In Fig. 1 und 3 bietet sich unschwer die gewöhnliche ringförmige, in Fig. 13 und

14 die gewöhnliche strahlenförmige dar. Nur theilweise jedoch bestimmt hierüber die Richtung des Stromes, mehr die Stärke desselben oder die Gleichförmigkeit seines Verlaufs. Bei schnellerer Bewegung der Kurbel sind die Pulver durchschnittlich mehr geneigt in einer kreisförmigen Welle den centralen Leiter zu fliehen, bei langsamerer mehr sich demselben anzunähern, und sich gleichzeitig in radiale Linien zu formiren. Ausser gedachten Factoren aber entscheidet noch die Natur der Flüssigkeit und besonders die leitende und formelle Beschaffenheit der Substanzen. Sind sie leitender, so ordnen sie sich eher zu Linien an und sind bei rauherer Oberfläche nebenbei eher zur Zweigbildung geneigt. Fig. 1 und 3 stellen Zeichnungen von grobem und feinem Sande, Fig. 13 und 14 solche von Mahagonifeilicht und reducirtem Eisen dar.

In den Figuren der zweiten Art spricht sich im Ganzen dieselbe Gesetzmässigkeit aus, nur dass sich die polaren Unterschiede wegen der Gleichförmigkeit der Leiter hier besser zu erkennen geben. Die polaren Unterschiede aber richten sich eben so sehr nach der Natur der Flüssigkeit als nach derjenigen der Substanzen, und zwar vorwiegend wohl nach ihrer chemischen Constitution. Fig. 6 und 10 können als Typen polarer Indifferenz gelten, während sich in Fig. 8 ein entschieden polarer Character manifestirt. Fig. 12 stellt eine später noch specieller zu betrachtende eigenthümliche Bewegungserscheinung gewisser Schwefelmetalle dar.

Fast allemal beginnt die Bildung einer Figur sofort mit Beginn des Stromes und ist nach ein oder zwei Kurbelumdrehungen in soweit beendet, dass später kaum eine bessere Gestaltung folgt. Gleichwohl ist sie in fortwährender Veränderung begriffen, ohne dass sich jedoch, sofern die Strömung nur constant bleibt, im Wesentlichen der Character derselben ändert. Jene Veränderung besteht einmal in partiellen Schwankungen der einzelnen Partikelchen, wobei sie sich in ihren Linien, gleitend oder hüpfend, ein kleines Stück vor- und rückwärts zu bewegen pflegen, dann in partiellen Schwankungen ganzer Linien, indem sich diese langsam verschieben, oder indem die eine successive in die andere übergeht. Letztere Bewegung ist bei gleicher Form der Leiter gewisser-

maassen eine zwiefache, je nachdem die Linien zwischen beiden liegen, oder nur einem einzelnen angehören. Im ersteren Falle nähern sie sich bald der Mittellinie, bald entfernen sie sich, je nachdem die Strömung schwankt, im zweiten rotiren sie bald in diesem bald in jenem Sinne um den betreffenden Pol. Aber bei einzelnen besonders leitenden Pulvern, oder wenn man deren zu viel nimmt, gewinnt man eine stabilere Form, weil sich die Partikelchen hier zu Linien von vorzugsweise guter Leitungsbeschaffenheit formiren. Gedachte Linien sind alsdann unbeweglich, weil der Strom nur durch sie und nicht mehr durch die Flüssigkeit wandert, werden aber sofort durch einander geworfen, wenn man — mittelst eines Glasstabes etwa — eine derartige leitende Brücke unterbricht. Hält man die Kurbel an, so zerfallen die meisten Figuren wieder sofort, oder nach kurzer Zeit; nur jene von vorzugsweise leitenden Pulvern bleiben — wenn man das Gefäss unberührt lässt — länger erhalten. Einzelne Halbleiter, zumal in grösserer Menge zugesetzt, ballen sich — so lange der Strom passirt — gern zu dicksträhnigen klumpigen Massen zusammen. Bei diesen tritt eine bevorzugte Curvenbildung ausnahmsweise erst nach beendeter Rotation oder bei plötzlicher Berührung beider Ueberleiter ein. Wendet man gleichzeitig verschiedene Pulver an, so herrscht im Ganzen der Charakter der gröberen Theile vor, zumal, wenn sie gleichzeitig eine bessere Leitungsfähigkeit repräsentiren. Es können aber auch polar indifferente Körper dadurch — wenn auch vielleicht nur scheinbar — zu polar unterschiedlichen werden, dass man neben ihnen eine Substanz von besonderer polarer Unterschiedlichkeit wirken lässt. In Petroleum z. B., wie auch in andern Flüssigkeiten ist Sand oder Schmirgel polar indifferent, was sich namentlich bei der zweiten Art der Figuren durch eine vollkommen symmetrische Gestaltung derselben offenbart (siehe Fig. 6). Setzt man aber Schwefelantimon hinzu, so wird die Form des Bildes dadurch unsymmetrisch, dass sich der freie Raum um den negativen Pol beträchtlich vergrössert. Aehnlich verschieben sich die sonst symmetrischen Curven von Braunstein, wenn noch Zinnober beigegeben wird.

Eine ähnliche Wirkung erzeugt bei polar indifferenten

Stoffen die Ableitung des einen oder andern Poles. Es vergrössert sich der freie Raum um denjenigen, welcher nicht abgeleitet ist. Hier resultirt naturgemäss eine erhöhte Dichtigkeit der Elektricität, und es muss dieser eine verstärkte forttreibende Wirkung beigemessen werden. In den eben angeführten Beispielen setzen sich Schwefelantimon und Zinnober vorzugsweise an die positive Elektrode an. Da hierbei eine analoge Wirkung entsteht, so mag diese Anhäufung als eine Art Ableitung zu betrachten sein. Wir müssten annehmen, dass Elektricität bei gedachten Umständen leichter in die betreffende Flüssigkeit überströmen kann.

Bei manchen Stoffen von besonders ausgeprägter polarer Unterschiedlichkeit findet kaum eine figurenartige Gruppirung sondern nur eine Anhäufung an der einen oder andern Elektrode statt. Dies trifft vorzugsweise zu für Bärlappsamen, welches sich bei fast allen isolirenden Flüssigkeiten klumpenartig an der negativen Elektrode sammelt. Nähert man die Drähte mehr, so stellen sich freilich auch bei derartigen Körpern strahlenartige Auswüchse von grösserem oder geringerem Umfange ein.

Figuren im Raume.

Stellt man die Versuche so an, wie es bisher beschrieben wurde, so wird sich, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise eine Gruppirung auf dem Boden des Gefässes vollziehn. Hierbei wirkt einmal die Anziehung des äussern Gefässbodens oder der respectiven Unterlage, dann das durchschnittlich grössere specifische Gewicht der betreffenden pulverartigen Körper mit. Man kann aber auch räumliche Gebilde darstellen, wenn man höhere Gefässe anwendet und die Ueberleiter so einführt, dass entweder keiner oder nur einer von beiden die Bodenfläche berührt.

Im ersteren Falle verfährt man am einfachsten, wenn man das Gefäss mit einem Glas- oder Ebonitdeckel schliesst, in welchen die beiden Leiter in gehörigem Abstande eingekittet sind. Nimmt man einen Holzdeckel, so muss man dieselben auf genügende Weise mit Glas- oder Ebonitröhren bekleiden. Man wählt am besten kürzere Drähte, welche aber durch Kugeln abgeschlossen sind, und stellt das Gefäss

auf ein Tischchen so, dass letztere die beiden Entladungsstangen berühren. Im zweiten Falle schliesst man das Gefäss gleichfalls mit einem Deckel und womöglich wieder aus isolirender Masse ab, führt aber nur einen Leiter durch die Mitte desselben in die Flüssigkeit hinein. Als zweite Elektrode fungirt hier eine grössere Stanniolscheibe, welche auf der inneren Fläche des für diesen Zweck durchbohrten und mit Leitung versehenen Bodens befestigt ist. Man stellt das Gefäss dann am besten ausserhalb der Maschine auf, so dass die obere Kugel die linke, für diesen Zweck umgewandte Entladungsstange berührt, während die äussere Bodenfläche bei Ableitung der rechten Entladungsstange gleichfalls abgeleitet, oder bei Isolirung derselben durch einen Draht mit dieser verbunden ist. Die erstgenannte Ausrüstung der Gefässe finden wir nur durch Fig. 7, die letztgenannte durch die Figuren 5, 9 und 11 wiedergegeben.

Gewichtigere Stoffe sind von vorneherein von diesen Versuchen ausgeschlossen. Bei andern hilft man einer gleichmässigeren Vertheilung durch vorheriges Schütteln einwenig nach. Leichtere Stoffe heben sich durch die elektrische Einwirkung von selbst, namentlich bei der zweiten Ausrüstung der Gefässe, oder sie werden durch die Bewegung der elektrisirten Flüssigkeit allmählig vertheilt. In Fig. 7 und 9 ist die einseitige Anhäufung von Bärlappsamen, in Fig. 5 und 11 die büschelartige Gruppirung von Mahagonifeilicht skizzirt. In letzterer Figur sieht man neben dem eigentlichen Büschel noch einen Kranz senkrechter das Hauptgebilde einschliessender Strähnen. In ersterem spiegelt sich gewissermaassen das Phänomen des positiven Büschels wieder, in letzterem die unverzweigten mehr oder weniger parallelen Ausstrahlungen einer negativen Elektrode. Hier ist jedoch die ganze Erscheinung keine polar unterschiedliche, wie in der Luft, da sie bei verschiedener Stromesrichtung keinen bemerkenswerthen Unterschied repräsentirt.

Die polarunterschiedlichen Anhäufungen für sich betrachtet.

Ich habe bisher nur über die Bildung von Figuren gesprochen und der polarunterschiedlichen Anhäufung der Pulver

nur beiläufig gedacht. Es schien mir richtiger, die letztere unter besonderer Ueberschrift specieller und gemeinsam mit der polarunterschiedlichen Anhäufung der Flüssigkeit zu betrachten.

Die Anhäufung der Pulver an dieser oder jener Elektrode documentirt sich durch ein Ankleben derselben in einer dünneren oder dickeren Schicht; die Anhäufung der Flüssigkeit in einem Aufsteigen derselben in Gestalt eines Kegels, dessen Axe oberflächlich betrachtet der betreffende Leiter ist. Bei einzelnen Pulvern bleibt gedachte Schicht selbst bei fortgesetzter Drehung so dünn, dass der Draht noch durch dieselbe hindurch sichtbar ist. Bei andern kann dieselbe, wenn nur genug Stoff vorhanden ist, successive eine Dicke von mehr als 1 Centimeter erreichen. Eine derartige Anhäufung von Bärlappsamen veranschaulichen die bereits einmal gedachten Abbildungen 7 und 9. Die Geschwindigkeit der Drehung spielt bei Anhäufungen der Pulver scheinbar nur eine untergeordnete Rolle. Bei der Anhäufung der Flüssigkeit ist dies anders. Die Höhe des Kegels wächst abgesehn von der Natur der Flüssigkeit wesentlich mit der Geschwindigkeit der Rotation. Er kann unter Umständen wohl eine Höhe von fast 3 Centimeter erreichen, wobei die obersten Flüssigkeitstheilchen staubförmig vom Leiter abgeschleudert zu werden pflegen. Die Höhe des Kegels wächst ferner mit der Ableitung des andern Leiters, sie wächst aber auch durchschnittlich, wenn man in die Flüssigkeit ein Pulver mengt, welches den andern Leiter überzieht. Dies erscheint als ein neuer Beweis für die Richtigkeit obiger Ansicht, dass von einer so umhüllten Elektrode die Elektricität leichter in die Flüssigkeit übergehen kann.

Viele Pulver sind, wie bereits früher gedacht, polar indifferent. Es scheinen vorzugsweise die besten Isolatoren und gleichzeitig die besten Leiter zu sein. Es scheint also, als ob der Strom dieselben nicht ganz unberücksichtigt lassen, aber auch in denselben einen gewissen Widerstand finden muss. Des Weiteren werden diejenigen Körper, welche nach der Spannungsreihe für vorzugsweise negativ elektrisch gelten auch vorzugsweise nach der positiven Elektrode getrieben, und umgekehrt. Endlich lassen sich von dieser Regel, je

nach der Natur der Flüssigkeit wieder mehrfache Ausnahmen constatiren. Aber auch dadurch verliert ein Pulver seine Polarität, oder kehrt dieselbe um, dass man in die Flüssigkeit ein zweites Pulver von noch ausgeprägteren polaren Eigenschaften mischt.

Die polaren Unterschiede in der Anhäufung der Flüssigkeiten lassen sich mit kürzeren Worten characterisiren. Bei den meisten findet eine Hebung, oder richtiger eine bevorzugte Hebung, am negativen Leiter statt. Eine gewisse Hebung liegt nämlich von vorneherein in Folge Molekular-Attraktion vor; und eine weitere beide Pole tangirende hat auch sonst noch in Folge elektrischer Einwirkung statt. Eine bevorzugte Hebung am positiven Leiter liess sich mit Sicherheit nur für Terpentinöl constatiren: Für Petroleum und Benzin schwankte das Ergebniss, während sich Olivenöl, Schwefeläther und Schwefelkohlenstoff entschieden mit Vorliebe am negativen Pole hob. Am auffallendsten stellte sich dieser polare Unterschied für Schwefeläther und nächstdem für Schwefelkohlenstoff heraus. Alles dies kann natürlich nur für Flüssigkeiten allein und für eine gleichmässige Isolirung der Ueberleiter gelten.

Es mag noch bemerkt werden, dass die Hebung der Flüssigkeit ganz besonders durch eine geneigte Stellung der Leiter gefördert wird. Auch sei beiläufig erwähnt, dass sich in Glasröhren, welche letztere umgeben, die Flüssigkeit noch viel höher, aber im Uebrigen im Allgemeinen nach eben gegebenen Regeln hebt.

Versuche im Einzelnen.

Nachdem ich die Erscheinungen in ihrer Allgemeinheit besprochen, möchte ich nunmehr einige Resultate specieller geben, welche ich aus einer grösseren Versuchsreihe gewann, der Raumersparniss halber indessen mit Abkürzungen, welche nach dem Früheren wohl ohne weitere Erklärung verständlich sind. Ueberall wurde ein schalenartiges Gefäss auf hölzerner Unterlage und eine gleiche Form der Elektroden angewandt. Die Stoffe nahm ich, wie ich sie im Handel fand, ohne in der Lage zu sein, sie bezüglich ihrer chemischen Reinheit zu prüfen. Was nicht als Pulver käuflich war,

wurde thunlichst zerkleinert; doch ist auf den Grad der Feinheit im Ganzen wenig Rücksicht genommen worden. Nicht immer erhielt ich mit gleichen Stoffen ganz gleiche Erscheinungen. Ich führe diejenigen auf, welche sich als die durchschnittlichen ergaben.

Petroleum.

Keine bevorzugte polarunterschiedliche Hebung der Flüssigkeit erkennbar.

Schwefel. Klebt schwach an beiden Polen; am + P. wohl etwas stärker. Feine Curven, aber wenig sichtbar.

Kohle. Klebt schwach an beiden Polen; am — P. scheinbar etwas stärker. Feine Curven, ziemlich markirt, in theils ruhenden theils beweglichen Linien.

Schwefel und Kohle. Schwefel klebt entschieden stärker am + P.

Schwefelantimon. Klebt stark fast nur am + P. Neben ziemlich markirten Curven tritt ein eigenthümliches Phänomen auf, ein sporadisches Zusammenballen kleinerer Massen und ein ruckweises Fortrutschen der so gebildeten Klumpen, wodurch auf der dunkleren Grundfläche hellere eigenthümlich gewundene Strassen entstehn (Fig. 12). In der Nähe der Elektrode nimmt diese Bewegung einen entschieden rotatorischen Character an, ohne dass sich jedoch eine bestimmte Drehungsrichtung manifestirt. Bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Zinnober. Fast gleiche Eigenschaften, wie die ebengenannten.

Mennige. Annähernd ebenso.

Bärlappsamen. Klebt in dicken Massen fast nur am — P. Vergrösserte Hebung der Flüssigkeit am + P. Strahlenartige Auswüchse nur bei grosser Nähe der Elektroden.

Kampfer. Hält sich (in grösseren Stücken) nur am — P., wird aber bald aufgelöst.

Kampfer und Bärlappsamen. Letzteres stärker am + P.

Sand. Polar indifferent. Curven sehr ausgedehnt, in mehr oder weniger unterbrochenen Linien. Starkes Schwan-

ken der letzteren und grosse Beweglichkeit ihrer einzelnen Theile. Durchschnittlich freie Räume in grösserer Nähe der Pole.

Sand und Schwefelantimon. Der freie Raum um den negativen Pol vergrössert sich.

Schmirgel. Ganz ähnlich dem Sande.

Braunstein. Ebenso, aber noch reichere und feinere Curven, welche sich mehrfach kreuzen und durchschnittlich die Pole selbst berühren. Grössere Ruhe

Braunstein und Zinnober. Der negative Pol wird mehr und mehr frei.

Eisenoxyd. Polar indifferent. Curven noch reichhaltiger als bei Braunstein, im Uebrigen ähnlich verschlungen, aber diesmal sicher beide Leiter berührend. Noch grössere Ruhe der Linien und ihrer Theile.

Reducirtes Eisen. Bei äusserst geringen Mengen dem Vorigen ähnlich, nur markirter. Bei grösserer Menge vollständige Ruhe der reichen Verzweigung. Wird der eine Leiter (am besten mittelst isolirender Handhabe) ein wenig emporgehoben, so findet von hier aus sofort eine die Figur zerstörende halbkreisförmige Wellenbewegung statt. Sehr hübsch ist diese Erscheinung bei ringförmiger Gestalt des andern, wobei natürlich eine kreisförmige Welle dem emporgehobenen centralen Leiter enteilt Man kann solchergestalt die beiden Formen der Lichtenberg'schen Figuren in schnellem Wechsel willkürlich nach einander erzeugen.

Magnesia usta. Polar indifferent. Curven mangelhaft während des Stromes; nach Aufhören desselben ziemlich ausgedehnte Formirung jener in ungewöhnlich breiten Linien.

Gummi arabicum. Ganz ähnlich dem Vorigen, aber die Linien ausserordentlich fein.

Mahagonifeilicht. Klebt scheinbar an beiden Polen gleichmässig. Hübsche Curven mit eigenthümlicher Verzweigung. Bei Aufhören des Stromes wird zuerst der + P. frei.

Korkfeilicht. Klebt anfangs an beiden Polen; später nur am + P., wo sich strahlenförmige Auswüchse bilden.

Hartgummifeilicht. Klebt schwach an beiden Polen, doch scheinbar etwas mehr am + P.

Schellackfeilicht. Klebt schwach an beiden Polen, aber entschieden mehr am + P.

Venetianischer Tepentin. Klebt scheinbar ein wenig stärker am — P.

Indigo. Klebt schwach an beiden, aber etwas stärker am + P. Eigenthümliche Wolkenbildung.

Terpentinöl.

Schwach bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am + P.

Schwefel. Klebt anfangs an beiden Polen; aber bald fast ausschliesslich am + P.

Kohle. Klebt schwach an beiden Polen, aber entschieden stärker am — P. Man erkennt dies am besten bei momentaner Ableitung beider Drähte, bei welcher Gelegenheit der — P. eine entschieden dunklere Wolke fallen lässt.

Auch bei allen übrigen Stoffen mehr oder weniger gleiche Erscheinungen, wie in Petroleum.

Benzin.

Keine bevorzugte polarunterschiedliche Hebung der Flüssigkeit erkennbar.

Schwefel. Klebt schwach und scheinbar gleichmässig an beiden. Gleichwohl muss die Schicht am + P. eine etwas stärkere sein, da sich eine bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am — P. documentirt.

Schwefel und Kampfer. Schwefel klebt fast nur am + P. Die Hebung der Flüssigkeit am — P. wird stärker.

Bärlappsamen. Klebt stark an beiden, aber stärker am — P. Verstärkte Hebung der Flüssigkeit am + P.

Indigo. Klebt schwach an beiden Polen.

Bei den übrigen Stoffen ein ähnliches Verhalten, wie in Petroleum.

Schwefeläther.

Stark bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Schwefel. Klebt fast nur am + P.

Kohle. Klebt fast nur am — P. Sehr feine über den ganzen Boden des Gefässes verbreitete Curven, aber nur bei sehr geringer Menge des Pulvers und bei äusserst langsamer Drehung.

Schwefelantimon. Klebt nur am + P. Im Uebrigen wesentlich andere Erscheinungen, als in den bisher genannten Flüssigkeiten. Es entstehn weder Curven, noch jene eigenthümlichen Bewegungen sich zusammenballender Massen. Nahe der Oberfläche der Flüssigkeit werden scheinbar immer neue Partikelchen nach dem positiven Leiter gezogen, während gleichzeitig an dessen unterstem Ende eine Ablösung der bereits haftenden erfolgt. Letztere bilden eine sich nach dem — P. hin erweiternde Wolke, welche diesen jedoch nicht berührt, so dass sich im Umkreise desselben eine fast klare Flüssigkeit befindet. Zugleich findet eine verstärkte Hebung dieser an selbigem Pole statt.

Zinnober. Aehnlich dem Vorigen.

Mennige. Klebt fast nur am — P. Trotzdem bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Mennige und Schwefel. Beides klebt ausschliesslich am + P. Trotzdem keine verstärkte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Bärlappsamen. Klebt nur am — P. Trotzdem bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Mennige, Schwefel und Bärlappsamen. Mennige scheinbar indifferent.

Kampfer. Scheinbar indifferent.

Sand. Die Curven reichen bei langsamer Drehung der Scheibe niemals bis an den + P., nur bei schneller Drehung pflegt auch ein kleinerer Theil an diesem zu kleben (Fig. 8).

Schmirgel. Dem Vorigen ähnlich.

Braunstein. Desgleichen.

Hartgummifeilicht. Klebt nur am + P.

Indigo. Klebt schwach am — P.

Ist der Schwefeläther leitend (siehe die Vorbemerkungen), so fallen alle Erscheinungen wesentlich anders aus. Es findet überhaupt kaum eine Hebung der Flüssigkeit statt, und die polaren Unterschiede der Pulver vermischen sich mehr und mehr.

Schwefelkohlenstoff.

Stark bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Schwefel. Klebt vorzugsweise am + P. Scheint in seiner Auflösung die Flüssigkeit leitender zu machen.

Kohle. Klebt schwach an beiden Polen; aber scheinbar etwas stärker am — P. Eigenthümliche Wolkenbildung der wegen der Schwere der Flüssigkeit leicht schwebenden Theilchen.

Zinnober. Klebt vorzugsweise am + P. Im Uebrigen ähnlich, wie in Schwefeläther.

Mennige. Dem Vorigen ähnlich.

Bärlappsamen. Klebt an beiden Polen, aber vorzugsweise am — P. Trotzdem bevorzugte Hebung der Flüssigkeit am — P. Sporadisches Kreisen (um die Pole) der auf der Oberfläche schwimmenden Partikelchen.

Sand. Die Curven berühren weniger den — P.

Schmirgel. Dem Vorigen ähnlich.

Braunstein. Desgleichen.

Hartgummifeilicht. Klebt nur am + P.

Indigo. Klebt vorzugsweise am — P.

Auch bei Schwefelkohlenstoff weichen, wahrscheinlich aus dem in den Vorbemerkungen gedachten Gründen, die Erscheinungen zuweilen von den aufgestellten ab.

Olivenöl.

Starke Hebungen der Flüssigkeit an beiden Polen, abwechselnd schwankend. Gleichwohl eine bevorzugte am — P. erkennlich.

Schwefel. Scheinbar indifferent.

Kohle. Desgleichen.

Schwefelantimon. Klebt schwach am + P.

Zinnober. Klebt stark am + P. Verstärkte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Bärlappsamen. Klebt vorzugsweise am + P., aber setzt sich nur sehr langsam an. Auch hier finden häufig jene rotatorischen Bewegungen der noch auf der Oberfläche schwimmenden Theilchen statt. Verstärkte Hebung der Flüssigkeit am — P.

Kampfer. Klebt am — P. bei nicht zu schneller Bewegung der Scheibe.

Hartgummifeilicht. Scheinbar indifferent.

Indigo. Desgleichen.

Ein eigenthümliches Rotationsphänomen.

Es ist wiederholt einer eigenthümlichen Bewegung gedacht, welche den Pulvertheilchen im Umkreise der Elektroden angehört, einer rotatorischen Bewegung wenn auch ohne bestimmte Dauer, und ohne dass eine Gesetzmässigkeit der Richtung erkennbar ist. So verschoben sich bedingungsweise die Curven, rutschten die sich zusammenballenden Massen fort, bewegten sich die an der Oberfläche schwimmenden Theile. Es lag nahe, diese Erscheinung des Weiteren zu prüfen und zu versuchen, ob derselben nicht auf andere Weise eine grössere Beständigkeit zu geben sei.

Es liess sich erwarten, dass eine möglichst gleichmässige Zunahme oder Abnahme der Strömung dazu beitragen werde diese Beständigkeit zu fördern. Die erstere war weniger leicht erreichbar, die letztere glaubte ich am einfachsten auf folgende Weise zu gewinnen. Ich verlegte in die Axe eines höheren cylindrischen Glasgefässes einen Metallstab, welcher mit seiner untern Spitze genau die Mitte der inneren Bodenfläche berührte (Fig. 2). Das über den Deckel des Gefässes hervorragende Ende stellte ich an die linke Entladungsstange der Maschine, während die rechte abgeleitet war. Das Gefäss stand möglichst von der Maschine entfernt auf der Tischfläche oder richtiger auf einer erhöhenden Unterlage von Holz. Auf solche Weise konnte ich das Gefäss oder vielmehr den Boden desselben, auf den es vorwiegend ankam, sehr leicht nach Art einer Leydenen Flasche laden; und liess ich alsdann die Maschine ruhen, so musste sich das Gefäss langsam wieder entladen, weil der mittlere Leiter mit dem Spitzenkamm des Conductors in leitender Verbindung blieb. Bei dieser Gelegenheit musste sich zwischen jenem Leiter und den einzelnen Glaspunkten eine ausserordentlich gleichmässig abnehmende Strömung etabliren. Nun wurde aber der Versuch nicht mit einem leeren Gefässe angestellt, sondern es wurde eine etwa 15 Millimeter hohe Schicht von Tepentinöl eingegossen, und soviel Zinnober beigegeben, dass sich die Bodenfläche ganz gleichmässig mit diesen Pulver bekleiden konnte. Unter solchen Verhältnissen durfte freilich nur äusserst langsam gedreht werden, weil der dünne Glasboden sonst eine

Durchbohrung erfahren hätte. Sehr dünn aber wurde dieser Boden um deswillen gewählt, damit er zur Aufnahme einer stärkeren Ladung geeignet wäre.

Stellt man den Versuch so an, so wird man, nachdem sich die Flüssigkeit hinreichend geklärt, während der Entladung des Gefässes die folgenden Wahrnehmungen machen. Es erscheint plötzlich, von der Spitze auslaufend in radialer Richtung ein kleiner Faden, 1—2 Millimeter dick, aus zusammengeballten Zinnobertheilchen bestehend, und dieser Faden rotirt nun um die Spitze, sich bis zu einem gewissen Grade verstärkend, so langsam, dass man seine Bewegung ohne Mühe verfolgen kann. Die Rotationsrichtung ist freilich auch hier keine bestimmte; sie kann ebensogut im Sinne eines Uhrzeigers, als im entgegengesetzten Sinne erfolgen. Sie kann aber auch auf Augenblicke aufhören, indem der Faden plötzlich verschwindet, worauf dieselbe Erscheinung dann bald wieder an anderer Stelle beginnt. Findet ein solcher Faden irgend einen Wiederstand, sei es in der Beschaffenheit des Glases, sei es in einer grösseren Anhäufung von Zinnobertheilchen, so kehrt er in seiner Bewegung entweder um, oder geht ruckweise über derselben fort. Zuweilen bilden sich auch gleichzeitig mehrere Fäden an verschiedenen Stellen, und ist ihre Bewegung dann eine entgegengerichtete, so gehen sie bei ihrer Begegnung in einander auf. Zuweilen scheint sich ein solcher Faden auch um einen andern Mittelpunkt zu drehen, als die Drahtspitze, doch findet dies immer nur auf Augenblicke statt. Hat die Maschine vorher eine längere Zeit lang gewirkt, so ist neben dem Boden des Gefässes natürlich auch die Seitenwand stark geladen. Auch diese entladet sich dann successive durch die Spitze, und die Bewegung kann dann soviel länger beobachtet werden. Ich habe unter besonders günstigen Verhältnissen zuweilen eine Dauer von 10 Minuten constatiren können. Zu Ende der Bewegung findet man die Bodenfläche jedesmal mit einer Reihe concentrischer Ringe bedeckt. Dieselben scheinen daher zu rühren, dass gedachte Fäden nicht alle gleich lang sind, während jeder in seiner Bewegung den dunkleren Untergrund mehr oder weniger klärt. Dieselben Erscheinungen, wie sie eben beschrieben, treten übrigens, wenn auch weniger vollkommen,

schon bei der Ladung des Gefässes auf, wenn man besondere Sorgfalt darauf verwendet, die Kurbel möglichst langsam und zugleich möglichst gleichmässig zu drehen.

Ich habe denselben Versuch später auch mit Petroleum angestellt, sowie mit Benzin, und annähernd mit gleichem Erfolge. Ich vertauschte Zinnober auch mit Schwefelantimon und Mennige, erreichte mit diesen aber, namentlich mit letzterem Stoffe niemals eine so dauernde Rotation. Ich habe endlich auch verschiedene Gefässe erprobt und gefunden, dass solche mit möglichst ebener und platter Bodenfläche die geeignetsten sind, dass die erste Bedingung aber, wie schon in den Vorbemerkungen hervorgehoben, eine möglichst gut isolirende Glasmasse ist.

Durch ein analoges Arrangement den anderweitigen rotatorischen Bewegungen eine grössere Beständigkeit zu geben, hat mir bisher nicht gelingen wollen.

Einige Folgerungen.

Die mitgetheilten Versuche dürften es wahrscheinlicher machen, als es bisher ist, dass sich in elektrischen Figuren weniger der Unterschied der beiden Elektricitäten, als vielmehr der Unterschied verschiedener Entladungsweisen manifestirt, von denen die eine oder die andere, je nach Umständen, mehr in der Nähe der positiven, oder mehr in der Nähe der negativen Elektrode herrscht.

Des Weiteren mag gefolgert werden, dass es die polarunterschiedlichen Anhäufungen der interpolirten Stoffe sind, welche wesentlich diese Entladungsweisen variiren, und dass jene zugleich das Characteristische der polarunterschiedlichen Lichterscheinungen in Flüssigkeiten wie in luftförmigen Medien bedingen.

Ferner mag man berechtigt sein zu schliessen, dass die Contactelektricität der fraglichen Stoffe schwerlich für sich allein gedachte Anhäufungen veranlassen kann, weil ein Stoff dann niemals eine beiderseits gleichzeitige, oder eine Flüssigkeit für sich allein überhaupt keine Anhäufung zeigen dürfte.

Vielleicht spiegelt sich in gedachten Anhäufungen

die Wirkung einer sogenannten unipolaren Leitungsfähigkeit ab, welche sich ihrerseits vielleicht dadurch erklären liesse, dass ungleichseitig beschaffene Moleküle durch elektrische Fernwirkung zunächst eine bestimmte Richtung erfahren.

Greifswald, 4. Nov. 1880.

Nachtrag

zum Verzeichniss der Schmetterlinge von Neu-Vor-Pommern und Rügen, im IV. Jahrgange dieser Mittheilungen 1872.

Von

C. Plötz

in Greifswald.

Das Ergebniss dieses Nachtrages ist zum grössten Theile den Bemühungen des Herrn Major Alexander v. Homeyer zu danken, welcher im Spätsommer 1879 und 80 zu Bartelshagen, dem Gute seines Bruders Herrn v. Homeyer, den abendlichen Schmetterlingsfang vermittelst Anstrichs des Bier-Köders an den Bäumen des Gartens mit vielem Glück betrieb.

Das angewendete Lockmittel besteht aus Bier, worin Apfelschnitte gekocht sind, mit einem Zusatz von Honig und ein wenig Rum. An den damit befeuchteten Stellen sammeln sich besonders die Abends fliegenden Schmetterlinge, welche dann später beim Schein der Laterne eingefangen werden. Zu gleichem Zweck dient auch eine Mischung von Bier, Syrup und wenig Apfelblätter, oder in Bier eingeweichte Apfelschnitte.

Mit Dank sind auch Notizen des Kaufmanns Herrn R. Tancreé in Anklam aufgenommen, weil höchst wahrscheinlich die dort beobachteten Arten auch nördlich der Peene nicht fehlen werden.

1. **Apatura** Ilia S. V. und var. Clytia S. V. s. bei Carlsburg, bei Anklam. Tancreé. (Pp. an Espen und Weiden, Pp. 10—14 Tage.)
2. **Colias Edusa** Fabr. VIII. s. bei Hohen-Barnekow, bei Franzburg, bei Bartelshagen. A. v. Homeyer, Menzlin bei Anklam. Tancreé.
3. **Psyche Viciella** S. V. var. Stettinensis Hering. s. Stadtwald bei Anklam. Tancreé. (An Waldwicken.)
4. **Asphalia Diluta** S. V. IX. 1879 bei Bartelshagen 1 Stück durch Klopfen. A. v. Homeyer. (Rp. an Eichen.)
5. **Nonagria Sparganii** Esp. n. s. b. Anclam Tancreé.
6. **Tapinostola Hellmanni** Ev. Garten in Bartelshagen 3 Stück am Bierköder. A. v. Homeyer.
7. **T. Boudii** Knaggs. VIII. 2. 1879. Wald bei Stubbenkammer 1 ♂ A. v. Homeyer.
8. **T. Elymi** Treit. VII. h. am Strandhafer auf Hiddensöe. A. v. Homeyer. (Rp. im Sand-Haargras.)
9. **Calamia Phragmitidis** Hb. VII. 24. 1872 bei Stralsund 1 abgeflogenes Stück. Paul. VIII. IX. Bartelshagen am Köder 3 Stück (Raupe im Schilfrohr, Pp. 4 Wch.)
10. **Triphaena Comes** Hb. = Orbona Fabr. IX. 1880, Bartelshagen 4 Stück. A. v. Homeyer. (Rp. an Klee, Pp. 3—4 Wochen.)
11. **Noctaa Cursoria** Hfn. u. var. Sagitta Hb. VII. VIII. s. Hiddensöe. A. v. Homeyer. (Rp. an Beifuss, Pp. 4—6 Wch.)
12. **Dyschorista Suspecta** var. Ines. s. Treit. IX. h. Bartelshagen am Köder, A. v. Homeyer. Anclam. Tancreé. (Rp. an Eichen.)
13. **Orthosia Litura** L. IX. n. s. Bartelsh. A. v. Homeyer. (Rp. an Birken, Rosen, Klee.)
14. **Helotropha Leucostigma** Hb. u. var. Fibrosa VIII, IX. n. s. Bartelsh. A. v. Homeyer. Anclam. Tancreé. (Rp. in Irisstengel, Schwade, Pp. 3—4 Wch.)
15. **Hadena Literosa** Haw. = Erratricula Hb. VII. VIII. h. Hiddensöe. A. v. Homeyer. (Rp. im Strandhaferhalm.)
16. **Aporophila Lutulenta** S. V. var. Luneburgensis Keferst. IX. 1880 bei Anclam am Köder S. a. g. Tancreé. (Rp. an Garbe, Pfriemen.)

17. **Calocampa Vetusta** Hb. s. Bartelshagen A. v. Homeyer (Rp. an nied. Pflanzen, Pp. 6—8 Wch.)
18. **Xylina Semibrunnea** Haw. = Oculata Germ. IX. 1879 in Bartelsh. über 20 Stück am Köder gefangen. A. v. Homeyer. (Rp. an Esche.)
19. **Bankia Argentula** Bhh. = Bankiana Fabr. VII. h. Stadtwald bei Anclam. A. v. Homeyer, Tancreé. (Rp. an Gras.)
20. **Hypena Obesalis** Treit. Bartelshäger Wald, 1 Stück. Marie v. Homeyer. (Rp. an Brennnessel.)
21. **Zanclognatha Tarsicrinalis** Knoch, s. Garten in Bartelshagen. A. v. Homeyer. (Rp. an Himbeeren.)
22. **Teras Schalleriana** L. und var. Latifasciana Haw. VI. h. BartelshägerWald. A. v. Homeyer. (Rp. an Himb., Pp. 18 T.)
23. **Grapholitha Nigromaculana** Haw. = Freyeriana F. R. VI. 19. 1872. S. u. g. Stralsund. Paul.
24. **Gelechia Pedisequella** Zell = Mouffetella Häb. VI. VII. n. s. Greifswalder alte Kirchhof. Rp. an Heckenkirsche.
25. **Coleophora Ledi** Zell. VI. VII. n. s. Kieshof neben der Bahn. Rp. an Porst.

Nicht neu aber beachtenswerth ist das Vorkommen von:

Satyrus Phaedra L. h. auf den Trebelwiesen bei Vorland, s. bei Bartelshagen. A. v. Homeyer. Peenewiesen bei Anclam, Tancreé, am 17. Aug. 1880 ein ♀ bei Helmshagen. C. Plötz.

Aglia Tau L. n. s. im April im Barnekower Wald bei Franzburg. Ernst v. Homeyer.

Noctua Augur Fabr. 1880 ein Stück im Garten in Greifswald von meinem Bruder, D. Plötz, gefangen.

Greifswald, im December 1880.

Brütapparat

mit electromagnetischer Vorrichtung zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades.

Mit Tafel VI.

Von

Professor Dr. **L. Landois.**

In der Zeitschrift „zoologischer Garten“ herausgegeben von Noll, Frankfurt 1873, Mai, veröffentlichte ich in Gemeinschaft mit meinem Bruder die Beschreibung einer automatischen Brütmaschine mit electromagnetischem Regulator. Der Umstand, dass die dort beschriebene Vorrichtung sich des Beifalles der interessirten Kreise zu erfreuen hatte, dass dieselbe ferner in Büchern und ebenso in encyclopädischen Nachschlagewerken empfohlen wird, ist wohl die Veranlassung gewesen, dass zahlreiche Anfragen, selbst aus den entlegensten Ländern an mich gelangten, welche auf Auskunft über den den Brütapparat verfertigenden Mechanikus, den Preis, die Rentabilität zu Brützwecken und zahlreiche andere wesentliche und unwesentliche Punkte hinzielten.

Ich bin in der geraumen Zeit seit jener ersten Veröffentlichung unablässig bedacht gewesen, den Apparat noch mehr zu vervollkommnen und glaube nun in der That denselben so gestaltet zu haben, dass er zweifellos seinem Zwecke in vollstem Maasse entspricht.

Erwägt man die Anforderungen, welche an einen Apparat zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades zu stellen sind, so ergeben sich folgende Gesichtspunkte. — 1) Es muss dafür gesorgt sein, dass sobald der Brütbehälter

seinen Temperaturgrad ändert, möglichst schnell die Ausgleichung der Wärme zu dem geforderten Grade wieder erreicht wird. Sinkt nämlich die Temperatur, so muss durch stärkeres Anheizen schnell mehr Wärme produzirt werden. Steigt aber die Temperatur über den Grad der Norm hinaus, so muss schleunige Abkühlung bis zu letzterem erfolgen. Dieses habe ich abweichend von anderen Vorrichtungen dadurch erreicht, dass sowohl die Heizung vermindert, als auch direct Kühlung durch zuströmendes kaltes Wasser geschafft wird.

2) Als zweite Anforderung muss die gelten, dass der Apparat mit unbedingter Sicherheit arbeitet. Hierzu bedarf es einmal einer hinreichend grossen Kraft der verwendeten Batterie, sodann aber auch die Herrichtung zuverlässiger Contacte.

3) Vor allen Dingen muss sodann der Apparat möglichst leicht beweglich sein, so dass schon eine geringe Kraft ausreicht, die zur Regulirung nöthige Bewegung auszuführen.

4) Es ist mir sodann wichtig erschienen, den Apparat nicht allein für Gasbetrieb, sondern auch für Heizung mittelst Oel- oder Petroleumflammen, oder einer irgend beliebigen anderen Wärmequelle verwendbar zu machen. Dies ermöglicht die Nutzbarmachung des Apparates auch auf dem Lande, wo entweder kein Gas zu beschaffen ist, oder wo man vor der Darstellung eines brennbaren Gases zurückschreckt.

Die nun folgende Beschreibung wird ergeben, dass allen diesen Anforderungen in unserem Werkzeuge Genüge geleistet ist. In der beigefügten Tafel VI habe ich in schematischem Aufrisse den ganzen Apparat so gezeichnet, wie ich denselben für das Königliche physiologische Institut der Universität durch den hiesigen Mechanikus Herrn Belling nach meiner speciellen Vorschrift zur Ausführung bringen liess. Die sämmtlichen Theile des Apparates sind in drei Etagen eines Schrankes untergebracht, von denen die mittlere und geräumigste den Brutkasten mit der Heizvorrichtung, — die obere den mechanischen Theil nebst dem Electromagneten, — die unterste die Batterie enthält.

In der mittleren Etage stellt Q Q den Brütkasten dar: derselbe besteht aus einem doppelwandigen, aus starkem Zinkblech verfertigten Kasten, der zwischen beiden Wänden mit

Wasser gefüllt ist. Der Kasten ruht auf einem Gestell mit starken eisernen Füssen. Die obere Wand trägt drei mit kurzen geräumigen Röhrenansätzen versehene Oeffnungen. Die nach vorne gerichtete grosse viereckige Oeffnung wird durch einen in dieselbe passenden (in der Figur nicht gezeichneten) Verschlussdeckel zugemacht. Letzterer wird eingesetzt und durch zwei Klammern festgehalten; er besteht aus einer doppelten Zinkplatte, in deren Zwischenraum sich Watte als schlechter Wärmeleiter befindet. Der Deckel ist überdies von einigen Oeffnungen durchbort. Im Binnenraume des Kastens sind übereinander vier Schubladen angebracht, die auf Trägern ruhen und aus Drahtgeflecht mit Blechstreifen verfertigt sind. Sie können leicht herausgenommen und wieder eingesetzt werden, und sind bestimmt auf Watte die zu erbrütenden Eier zu tragen.

Zur Heizung des Wassers des Brutkastens dienen zwei Gasflammen (1 und 2), einfache Stichflammen, die aus gebogenen Messingröhren verfertigt auf ein und demselben Fusse befestigt sind. Die eine dieser Flammen (2) brennt permanent mit nur kleiner Flamme, sie erhält ihr Gas durch die Röhre 12, dessen Sperrhahn so gestellt wird, dass die gewünschte Kleinheit der Flamme erziehlt wird. Die andere Flamme (1) brennt nur dann, wenn das Wasser des Kastens die gewünschte Temperatur noch nicht erreicht hat; ist letzteres jedoch geschen, so wird sie durch die electromagnetische Vorrichtung ausgelöscht.

Dies geschieht in folgender Weise: innerhalb des Wassers des Brütkastens befinden sich zwei geräumige Glasbehälter (S S) deren Form aus der Figur ersichtlich ist. In das untere Ende dieser Behälter ist je ein Platindraht eingeschmolzen (5 und 6), während der Raum der Behälter mit reinem Quecksilber angefüllt ist, welches bis etwa zur Hälfte der röhrenförmigen oberen Enden (m und r) hinaufreicht. Je nach dem Temperaturgrade des Wassers im Brütkasten steigt oder fällt natürlich das Niveau (m und r) des Quecksilbers in den Röhren. Hat die Temperatur des Wassers die gewünschte Höhe, (die das Thermometer bei y anzeigt), etwa 40° C., erreicht, so stellt man bis dicht oberhalb von m und r die, durch besondere Klemmschrauben, (4 und 3) getragenen

Platindrähte ein. (Die Röhren oberhalb m und r werden sehr zweckmässig mit Petroleum angefüllt). Sobald nun in Folge stärkerer Erwärmung des Wassers das Quecksilber höher emporsteigt, wird ein metallischer Contact zwischen dem Quecksilber und dem von Oben herniederragenden Drahte hergestellt, hierdurch wird die im Apparate wirksame galvanische Kette geschlossen. Der von den Zinkstäben der in der unteren Etage des Schrankes aufgestellten Batterie grosser Leclanché'scher Elemente (15. 15) leitende Draht 8 führt nämlich zur Klemmschraube x und von dieser zu dem, aus einer unten verbunden Doppelsäule bestehenden, Electromagneten (E), welchen der Draht umkreist und sodann bei 10 der Klemmschraube o zugeführt wird. Von dieser geht der Draht zur Klemmschraube 3, die den Platindraht nach r hinsendet. Von 3 geht aber noch die Leitung Z Z zur Klemschraube 4, von der der zweite Platindraht nach m hin abwärts gerichtet ist. Da, wie Oben angenommen, bei m und r der Contact hergestellt ist, so geht nun der electrische Strom durch das Quecksilber der beiden Glasbehälter (S S), dann zu den eingeschmolzenen Platinadrähten 5 und 6 und von diesen endlich durch die Leitung 7 und 7 zu den vereinigten Braunsteinpolen der Batterie.

Ist in der besagten Weise die Kette des Stromes geschlossen, so wird das Eisen des Electromagneten E magnetisch und zieht sofort den oberhalb desselben beweglichen Eisenbalken B an. Letzterer ist rechtwinklig an dem Metallstabe A befestigt, der nach Art eines Barrière-Baumes von der Säule C getragen wird und am oberen Ende der Säule zwischen Spitzen aufwärts und abwärts beweglich ist. An dem einen Ende des Stabes A ist ein Laufgewicht (D) befestigt, durch welches der Stab mit seinen am anderen Ende befestigten Theilen so beschwert wird, dass auf Seite von D ein geringes Uebergewicht ist. Damit jedoch hierdurch der Stab A nicht zu sehr in die Höhe schlage, ist vom oberen Ende der Säule C unter einem Winkel die Stellschraube d befestigt, welche die Oberfläche von A berührt. Es ist überdies einleuchtend, dass man mit Hülfe der Stellschraube d die Grösse des Ausschlages von B ganz nach Belieben vergrössern oder verkleinern kann.

Der Stab A trägt nun weiterhin bei f eine ringförmige

Durchbohrung, in welcher das Rohr e mit Hülfe der Schraube f fixirt werden kann. Das Rohr e durchbohrt abwärts eine runde Messingplatte von der Grösse eines Zehnpfennigstückes; an die Platte ist ein unten offener Glascylinder festgekittet, bis in dessen Mitte (bei i) das Rohr e noch hineinreicht. Der Glascylinder taucht in Quecksilber des auf einem besonderen Träger fixirten Gefässes J. Das Gasleitungsrohr 13 führt durch den Schlauch W Gas in die Röhre e und von hier in den Raum i; aus der Deckelplatte von i führt das Gummirohr k zur Lampe 1. Es ist sofort einleuchtend, dass wenn in Folge des Kettenschlusses B vom Electromagneten E angezogen wird, A sich abwärts bewegt, so dass nun das Ende der Röhre e bei i in das Quecksilber taucht. Hierdurch ist der Gasstrom aus der Leitung 13 unterbrochen und die Lampe 1 erlischt. Es brennt jetzt nur noch das Flämmchen 2, welches absichtlich klein gehalten ist. In Folge davon kühlt sich das Wasser des Brutkastens ab, das Quecksilber in S und S sinkt, der Contact bei m und r wird gelöst und hierdurch die galvanische Kette wieder geöffnet. Zugleich verliert das Eisen des Electromagneten den Magnetismus und die Platte B wird durch das Gewicht D emporgehoben bis zur Spitze der Stellschraube d. Hierdurch wird das Rohr e wieder aus dem Quecksilber hervorgehoben und der Gasstrom kann von 13 durch e, dann i, dann k wieder bis zu 1 hingelangen. Aus der Oeffnung bei 1 hervorströmend entzündet sich das Gas am Flämmchen 2, und nunmehr geht aufs neue die verstärkte Heizung des Brutkastens vor sich, bis abermals bei m und r Contact erfolgt.

Neben der beschriebenen Verkleinerung und Vergrösserung der Heizflamme zur Innehaltung einer gleichmässigen Temperatur ist als zweiter wesentlicher Theil zur Regulirung am Apparate eine Vorrichtung angebracht, durch welche im Momente der stärksten Erwärmung sofort kaltes Wasser in den Kasten läuft. Das Rohr 14 steht mit einer Wasserleitung oder mit einem höher stehenden Wasserreservoir (wozu eine beliebige Tonne brauchbar ist) in Verbindung; der Gummischlauch G führt das Wasser zu einem Röhrchen R, welches von oben her von dem horizontalen Arme eines Trägers T, im Charniergelenke (bei n) beweglich, nieder-

hängt. Vom Charniergelenke n geht der horizontale (mit dem Röhrchen R verbundene, Arm h aus, welcher an seinem Ende durch das niedergehende Stäbchen g gelenkig mit dem äussersten Ende der Stange A in Verbindung gesetzt ist.

So lange die Temperatur des Brütkastens ihren Höhepunkt noch nicht erreicht hat, läuft das Wasser aus dem unteren Ende des Röhrchens R in das Kästchen a (welches durch einen Arm an dem unteren Theile des Trägers T befestigt ist) und weiter von diesem Kästchen durch die Röhre t t einfach nach Aussen ab, ohne zur Verwendung zu kommen.

Sobald jedoch mit der Erreichung des Wärmemaximums die galvanische Kette geschlossen ist und, wie oben auseinandergesetzt, die Eisenplatte B angezogen wird, bewegt sich der Stab A abwärts und zieht demgemäss auch g und h mit nieder. Hierdurch wird das Röhrchen R in die Lage des punktirt gezeichneten Röhrchens P versetzt und es strömt nun das Wasser in das Kästchen b, welches nur durch eine dünne Blechplatte von dem Kästchen a getrennt ist. Von dem Kästchen b führt ein Gummischlauch v in die mittlere Oeffnung des Wasserkastens, der somit durch den Zustrom des kalten Wassers abgekühlt wird. Ist die Abkühlung erreicht, und sind die Contacte m und r wieder gelöst, so geht die Stange A, durch das Gewicht D emporgezogen, wieder aufwärts, und in Folge hiervon erhält das Röhrchen P wieder die Stellung R.

In unserer Figur ist der Gummischlauch v v v einfach abwärts bis auf den Boden des Wasserkastens reichend gezeichnet. Noch zweckmässiger ist es, wenn man statt des Gummischlauches ein langes Bleirohr wählt, welches man in zahlreichen Windungen um die Wand des Binnenkastens wickelt und dann frei im Wasser sich öffnen lässt. Es erfolgt alsdann die Abkühlung des Binnenkastens gleichmässiger. Der Ueberschuss von Wasser, welcher sich in Folge des Einströmens in dem Wasserbehälter befindet, läuft durch das Rohr 11 aus dem Kasten nach Aussen hin ab.

Es ist einleuchtend, dass im Grunde genommen zur Wirkung des Apparates ein Quecksilbergefäss (S) ausreichend sein muss. Ich habe aber desshalb den Apparat mit zweien derselben ausgerüstet, um sicher sein zu können, dass der Contact auch zuverlässig erfolge.

Die Einstellung des Apparates ist äusserst einfach: man erwärmt zuerst das Wasser des Apparates auf den gewünschten Grad, z. B. 40° C., was durch das Thermometer y angezeigt wird. Hierauf wird zuerst die Flamme 2 recht klein durch den Hahn bei 12 eingestellt. Sodann wird das Röhrchen e so gerichtet, dass es dicht über dem Niveau des Quecksilbers (bei i) steht, und es wird in dieser Lage durch die Schraube f fixirt; den Gasstrom durch die Leitung 13 regulirt man mittelst des Hahnes (zwischen 13 und W) so, dass die Flamme recht gross ist. Für die richtige Functionirung des Apparates ist es natürlich nöthig, dass beide Flammen 1 und 2 so gross gestellt sind, dass sie mehr Wärme liefern, als zur Erhaltung der gleichmässigen Temperatur nothwendig ist. Sollte bei recht grossem Brütkasten die Doppelflamme nicht hinreichende Hitze geben, so kann man die Zahl derartiger Lampen (1 und 2) einfach vermehren, die dann (hinreichende Weite von 12 und 13 vorausgesetzt) durch Gabelröhren mit 12 und 13 je zu combiniren wären, wie sich solches ganz von selbst ergiebt.

Wie schon oben angedeutet, habe ich den Brutapparat auch zur Heizung durch Oel- oder Petroleumlampen hergestellt. Hierzu dient eine grosse flache Oellampe, aus Blech verfertigt, aus der eine Anzahl (5 Stück) Dochte hervorstehen (ähnlich wie die einer Nachtlampe). Die Dochte sind Breitbrenner und können durch Schrauben gestellt werden. Die Oelschüssel muss eine so grosse Oberfläche darbieten, dass das Niveau des Oeles selbst nach dem Brennen während einer ganzen Nacht nur einige Millimeter sinkt. Die sämmtlichen Dochte zusammen müssen auch hier soviel Wärme liefern, dass das Wasser über den erwünschten Grad hinaus erhitzt wird. Bei der Heizung mit Oel wird die ganze Leitung der Gasröhren vom Apparate entfernt: namentlich auch das Röhrchen e (durch Lockerung der Schraube f), so dass also mit dem Stabe A nur noch der Mechanismus g h in Verbindung bleibt. Auf diese Weise folgt somit die Regelung der Wärme allein dadurch, dass beim Eintritt der maximalen Erwärmung kaltes Wasser in den Brutkasten einströmt. Ich habe mich davon überzeugt, dass auf diese Weise gleichfalls eine zuverlässige Regulirung erzielt wird.

Als einen besonderen Vorzug des Apparates muss ich es noch bezeichnen, dass die Bewegung so ausserordentlich leicht vor sich geht, da der Balken A in seinem Drehpunkte nur mit Ueberwindung eines geringfügigen Uebergewichtes seitens D zu bewegen ist. Ueberdies genügt eine sehr kleine Excursion der Bewegung, um bei i das Gas abzusperren und das Röhrchen R in die Lage P zu stellen. Ich glaube nicht, dass sich in einer vortheilhafteren Weise eine geringe Kraft zur Erreichung des besprochenen Zweckes verwenden lassen wird.

Wenn wir bisher den Apparat lediglich mit dem Namen des Brütapparates belegt haben, so soll damit natürlich nicht gesagt sein, dass derselbe nur zu diesem Zwecke Verwendung finden kann. Im Gegentheil: man kann sich desselben zu allen Zwecken bedienen, bei denen eine constante Temperatur vorhanden sein soll. Hierfür liefert die Physiologie der Verdauung und dgl. zahlreiche Objecte; auch zu chemischen Arbeiten aller Art kann der Apparat natürlich Verwendung finden. Es lässt weiterhin der Apparat die Wahl der zu erreichenden Temperatur innerhalb einer grossen Breite zu.

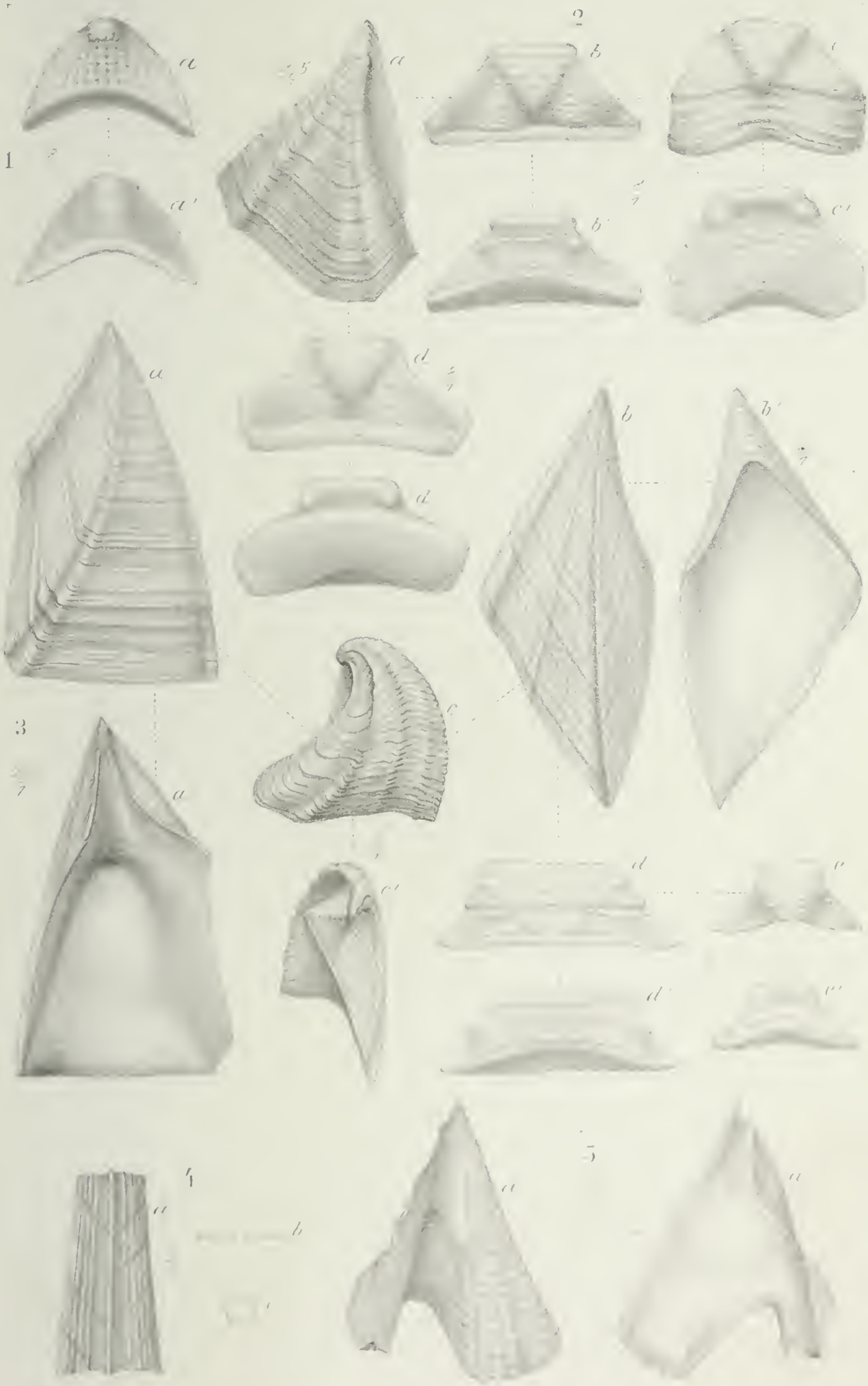
Wärmeregulatoren zur Unterhatung einer gleichmässigen Temperatur sind schon vordem von anderen Forschern beschrieben worden, zuerst von Kemp (1850), der die Ausdehnung von Quecksilber und Luft dazu benutzte, um den Weg für das zur Heizung bestimmte Gas einzuengen. Das Werkzeug erhielt Modificationen und Verbesserungen von Westly 1850, Bunsen 1857 und Schorer 1870. Aehnlich ist auch Stricker's (1873) Wärmeregulator construirt. C. Scheibler veröffentlichte 1868 zuerst die Beschreibung eines Temperaturregulators, bei welchem durch eine electromagnetische Vorrichtung die Gasflamme bei zu hoher Temperatur verkleinert wird. Hipp hat 1868 die Bewegung einer aus zwei Metallen (Stahl und Messing) zusammengelötheten Lamelle, welche bei erhöhter Temperatur eintritt, dazu benutzt, um die Stellung des Gasventiles zu verändern. Diese Apparate sind abgebildet und beschrieben von Rich. Gscheidlen in dessen Physiologischer Methodik Braunschweig 1876, 2. Lieferung, Seite 180 u. f. Speziell für Brütapparate wurde von Lemare ein Regulator mit einem Schwimmer versehen, der, mit einem Register in Verbindung gesetzt, das Zuströmen kälte-

ren Wassers regelte. Eine andere Vorrichtung gab Bonnemain an (Landwirthschaftliche Technologie von Al. Bixio, Stuttgart 1846 Seite 94). Ich glaube keinem Widerspruch zu begegnen, wenn ich behaupte, dass die vorstehend von mir beschriebene Einrichtung in Bezug auf die Exactheit und Schnelligkeit der Regulirung der Wärme von keinem der anderen übertroffen wird.

Der Herr Mechanikus H. Belling in Greifswald liefert den vollständigen Apparat einschliesslich des Schrankes, in der Herrichtung wie Tafel VI denselben darstellt, für den Preis von 210 Mark. Im Einzeln ist er erbötig, die Bestandtheile des Apparates wie folgt abzugeben: Die electromagnetische Vorrichtung (aufgestellt in der oberen Etage des Schrankes) für 70 Mark, — den Brutkasten (für 80—100 Eier eingerichtet) nebst Gestell, zwei Quecksilbercontacten, einer Gasdoppellampe und einer grossen Oellampe zu fünf Brennern für 60 Mark, — den Schrank mit Glas- und Drahtthüren verschlossen, mit Gas- und Wasserleitungshähnen für 70 Mark, — die Elemente der Batterie (4—6 erforderlich) pro Stück 5 Mark.

Es soll noch besonders betont werden, dass die Vergrösserung des Apparates den Preis desselben nur sehr unerheblich steigert, da hierzu nur ein geräumigerer Brütkasten (nebst Schrank) und eine Vermehrung der Flammen nothwendig ist.

Universitätsbuchdruckerei (F. W. Kunike), Greifswald.



1 Scalpellum Darwinianum Bosq. 2. Sc. maximum (Sow.) 3. Sc. fossula Darw. 4. Sc. depressum Marss. 5. Sc. solidulum (Steenstr.)

6 Pollicipes Tubax Darw. 7 P. cancellatus Marss. 8 Cytherella Williamsoniana Jon. 9 Bairdia subdeltoidea (Münst.) var.

10 Cythere saccata Marss. 11 C. acutiloba Marss. 12 C. fallaciosa Marss.
13 C. chelodon Marss. 14 C. acanthoptera Marss. 15 C. umbonata Willc. 16 C. pedata Marss.

Fig. 2

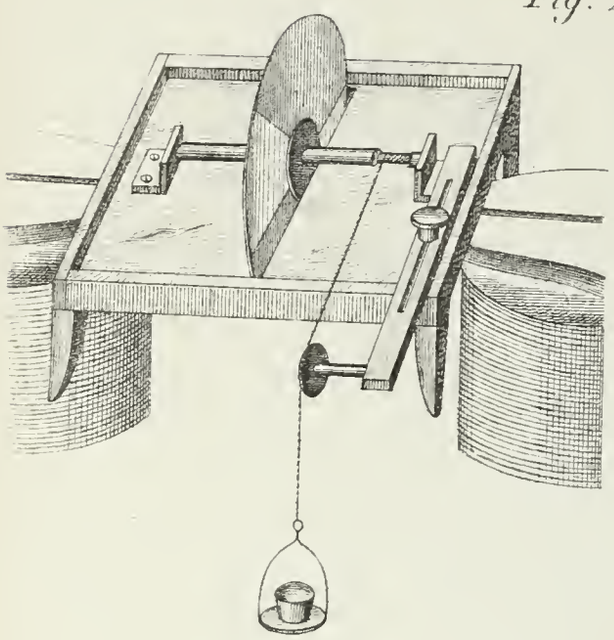
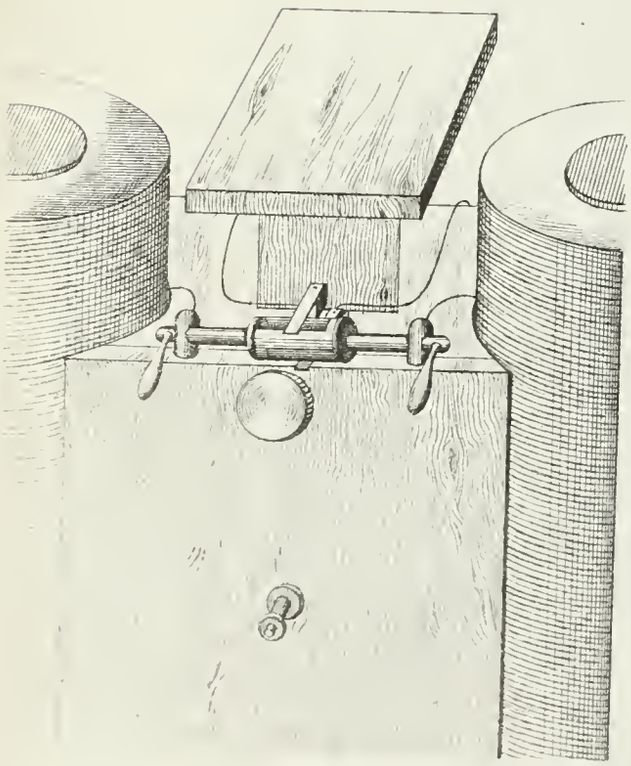


Fig. 4.



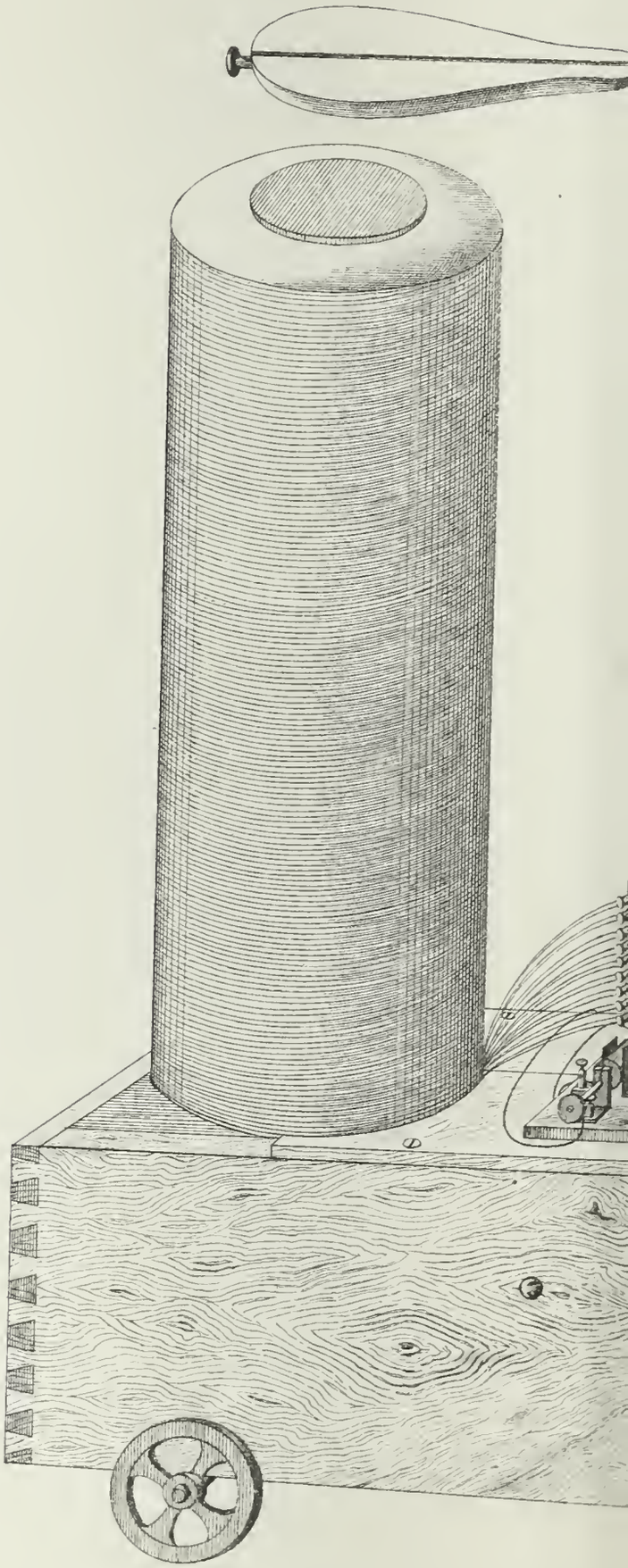
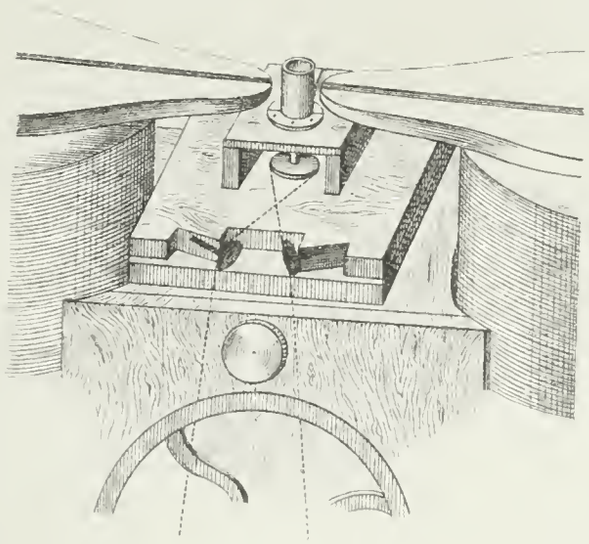


Fig 3.



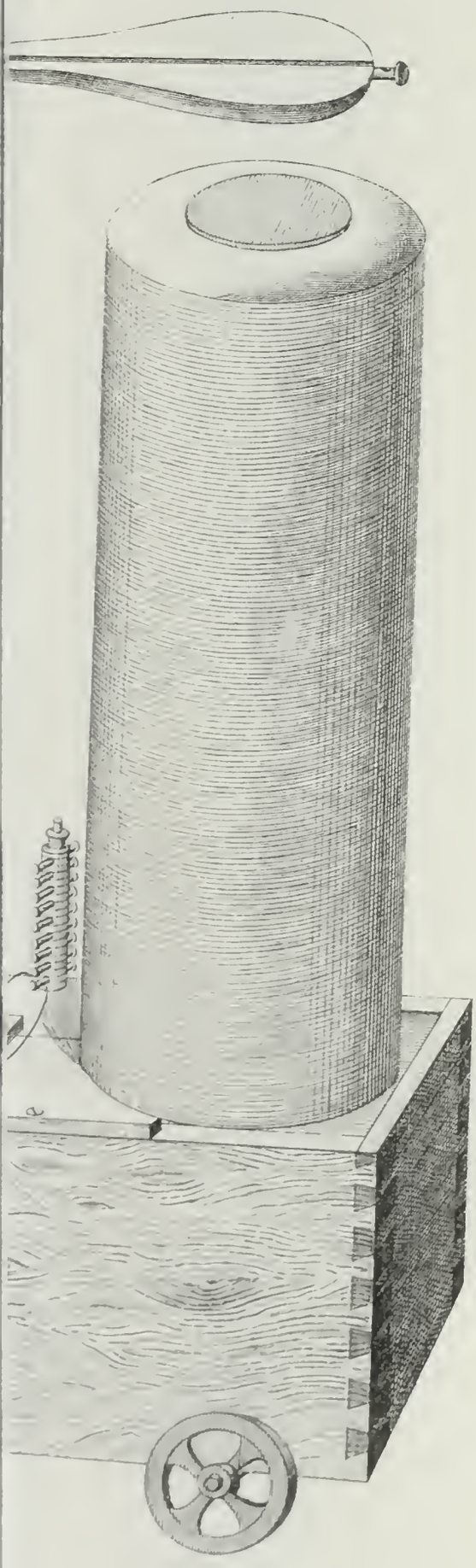


Fig. 5.

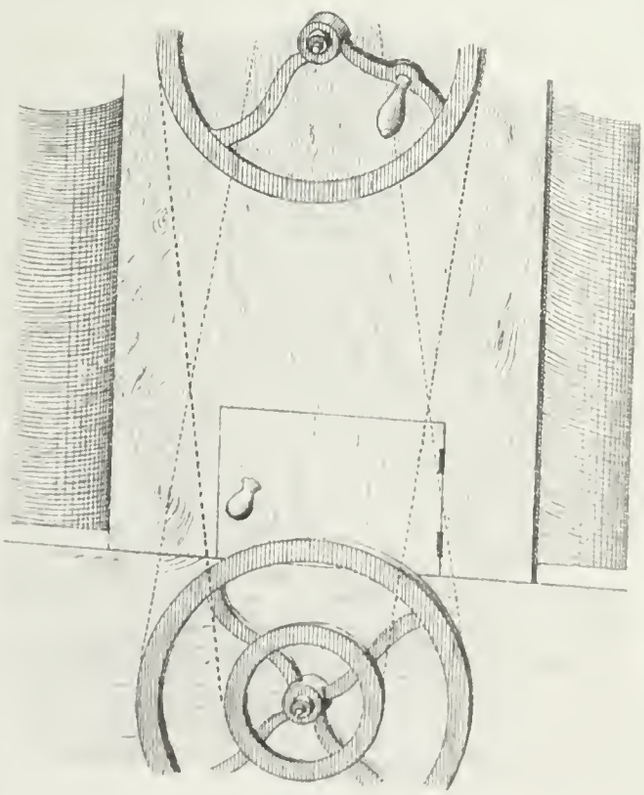


Fig. 1

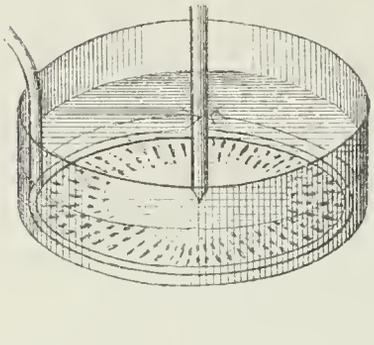


Fig. 6.

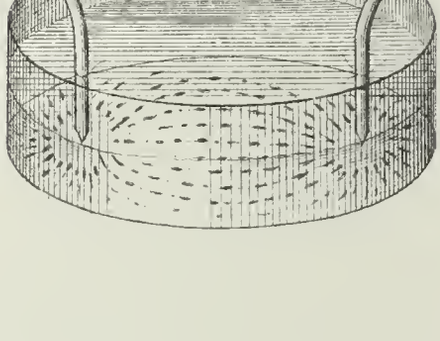


Fig 5.

Fig. 10.

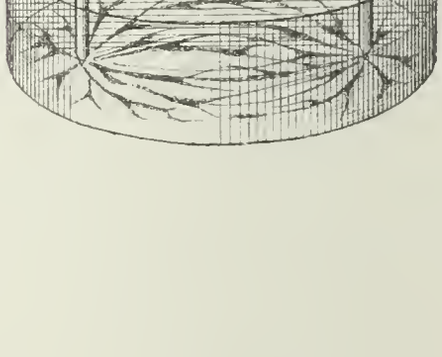


Fig 13

Fig. 2

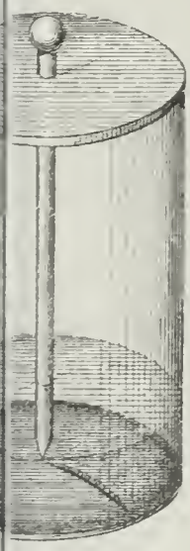


Fig 3.

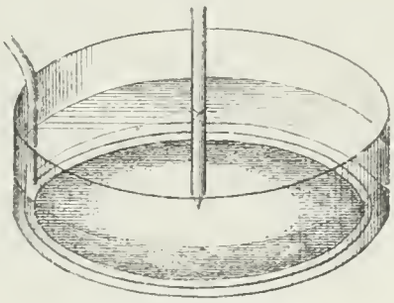


Fig 8.

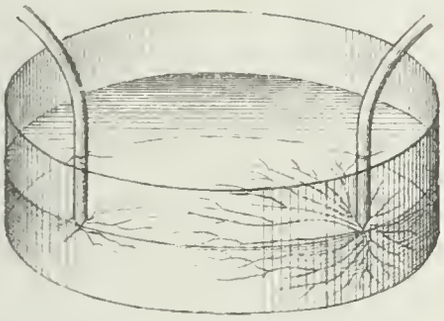


Fig 7.

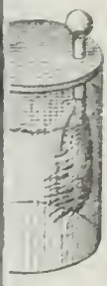


Fig 9.

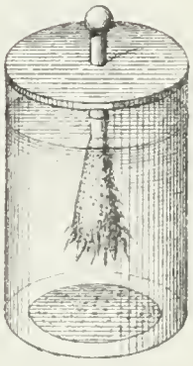


Fig 12

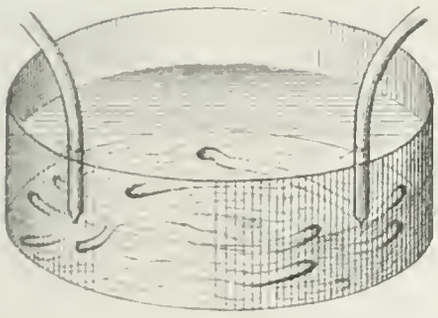
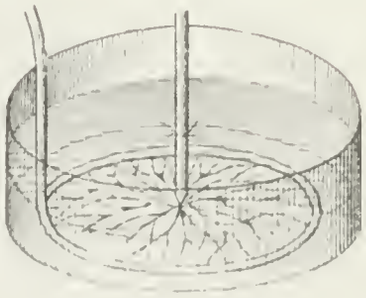
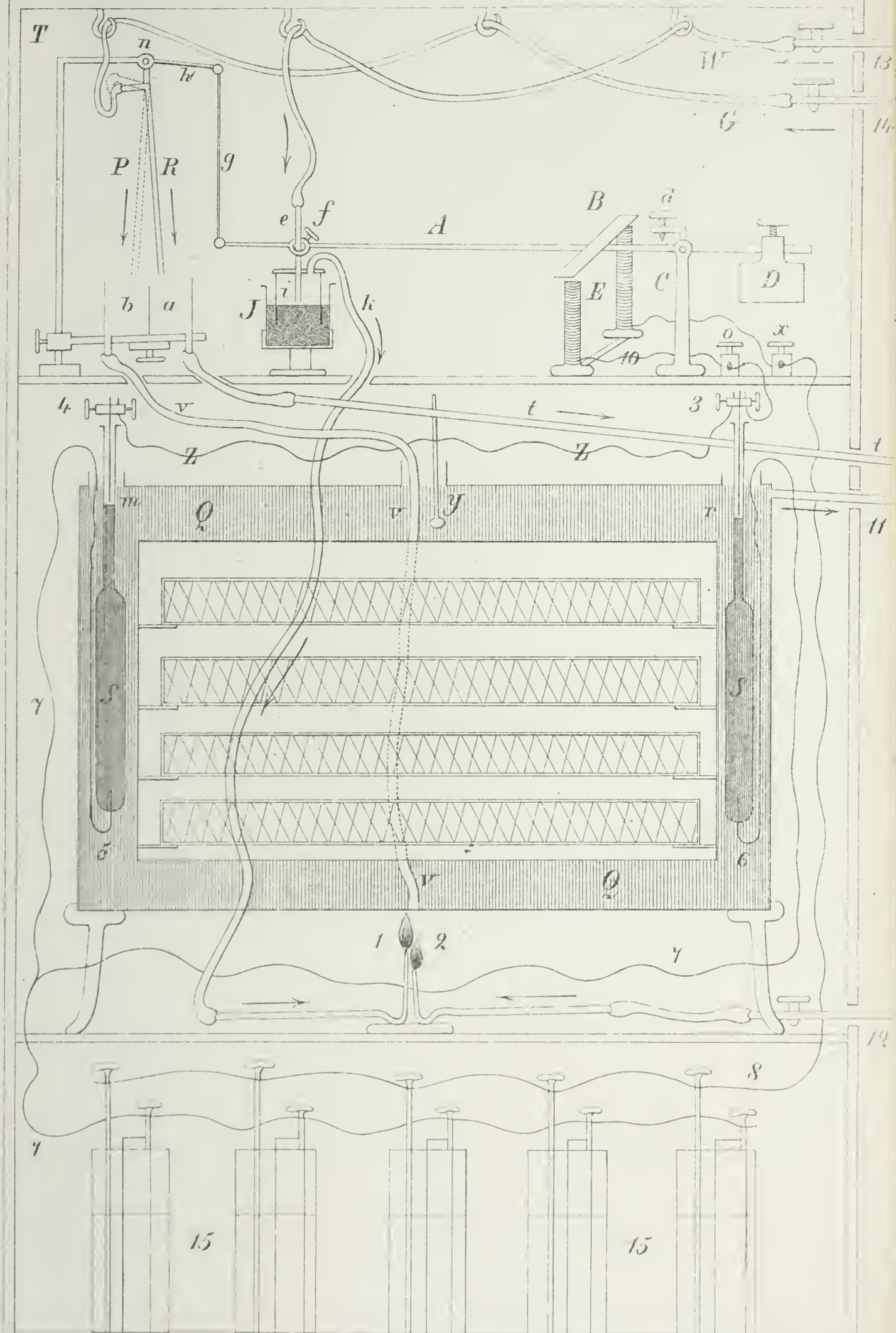


Fig 11

Fig 14.




T
n
h
P
R
g
e
f
A
B
d
C
D
E
J
i
k
b
a
W
G
13
14
o
x
10
4
v
t
3
Z
Z
t
m
Q
v
y
r
11
7
S
S
5
6
v
Q
1
2
7
12
8
7
15
15

34223

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
506 NEU C002 v.8-12(1875-188
Mitteilungen aus dem Naturwissenschaftli
3 0112 088386625